

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE DOS DIETAS
PARA LA ALIMENTACIÓN DE AVES RAPACES
MANTENIDAS EN CAUTIVERIO EN EL ZOOLOGICO
DE QUITO EN GUAYLLABAMBA”.**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial
para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista.

MARÍA DOLORES ASTUDILLO VALLEJO

TUTOR: Dr. Eduardo Aragón PhD

Quito, Julio, 2012

DEDICATORIA:

A Dios, mi familia y amigos por ser parte crucial de mi vida.

A los animales, seres indefensos por y con quienes vivo.

RECONOCIMIENTO:

A mi familia, padres, tíos, hermanos, primos por el apoyo constante para la realización de mis sueños.

A mis amigas y amigos por hacer de mi vida una experiencia única e inolvidable.

A Vinicio, Jesús, Raúl por su apoyo constante y leal.

Al Zoológico de Quito en Guayllabamba, Pablo, Andrés, Carlos, Heidi y zoocuidadores; quienes colaboraron desinteresadamente durante el tiempo de la investigación.

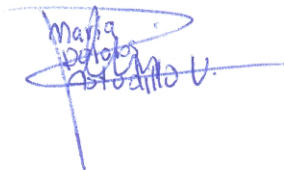
A los profesores que aportaron con sus conocimientos y ayuda para poder realizar este trabajo, especialmente al tutor, Dr. Eduardo Aragón y el Dr. Nelson Jaramillo.

AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, María Dolores Astudillo Vallejo en calidad de autora de la tesis realizada sobre “Elaboración y evaluación de dos dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5,6,8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito a 31 de Julio del 2012



Firma

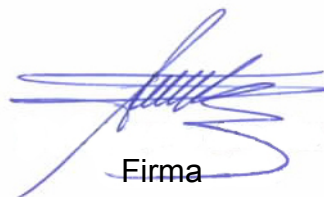
CC 060408859-1

Correo: mado_astv@yahoo.com

INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado presentado por la señorita María Dolores Astudillo Vallejo, para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista, cuyo título es de “Elaboración y evaluación de dos dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba”. Considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, a los 14 del mes de Mayo de 2012

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping strokes, positioned above the word "Firma".

Eduardo Aragón PhD

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

“ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE DOS DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN
DE AVES RAPACES MANTENIDAS EN CAUTIVERIO EN EL ZOOLOGICO DE
QUITO EN GUAYLLABAMBA”

El Tribunal constituido por:

Dr. Jorge Grijalva	PRESIDENTE
Dr. Edison Encalada	PRIMER VOCAL PRINCIPAL
Dr. Polibio Villacís	SEGUNDO VOCAL PRINCIPAL
Dr. Nelson Jaramillo	BIOMETRISTA

Luego de receptar la presentación del trabajo de grado previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, presentado por la señorita María Dolores Astudillo Vallejo con el título: “Elaboración y evaluación de dos dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba”

Ha emitido el siguiente veredicto: APROBADO

Fecha: 30 de Julio de 2012

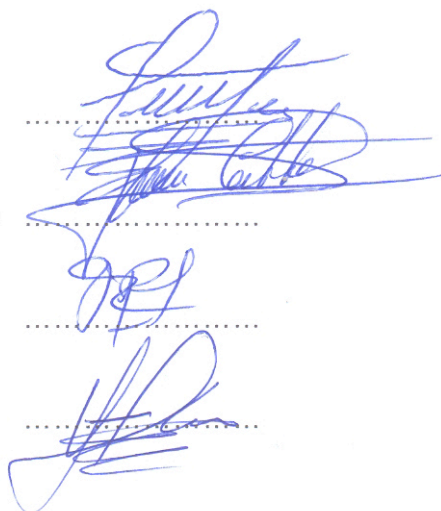
Para constancia de lo actuado:

Dr. Jorge Grijalva

Dr. Edison Encalada

Dr. Polibio Villacís

Dr. Nelson Jaramillo



ÌNDICE

Dedicatoria	ii
Reconocimiento	iii
Autorización de la Autoría Intelectual	iv
Informe de aprobación del Tutor	v
Aprobación de Tribunal	vi
Índice	vii-ix
Índice de anexos	x
Lista de cuadros	xi-xii
Lista de gráficos	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
INTRODUCCIÓN	1-2
CAPÍTULO I	3
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Aves rapaces:	3
Importancia de las aves rapaces en la cadena trófica	4
Descripción anatómica de un ave rapaz:	5-7
Migración:	8-9
Taxonomía De Las Aves Rapaces:	10
Orden Falconiformes	10
Familia Falconidae	10
Género Falco	10
<i>Falco peregrinus</i>	11
Orden Accipitriformes	12
Familia Accipitridae	12
Género Parabuteo	12
<i>Parabuteo unicinctus</i>	13
Género Geranoaetus	14
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	14
Género Oroaetus	15
<i>Oroaetus isidori</i>	16
Género Morphnus	17

<i>Morphnus guianensis</i>	17
Género Buteo	18
<i>Buteo platypterus</i>	19
Requerimientos en cautiverio de las aves rapaces	21-22
Requerimientos Nutricionales	23-26
Principales enfermedades	27
Enfermedades Podales	27
Enfermedades Nutricionales:	27-29
CAPÍTULO II	30
MATERIALES Y MÉTODOS	30
Materiales	30-31
Métodos	32
Localización del área de estudio	32
Población	33
Actividades realizadas	34
Examen Clínico:	34
Muestras de Sangre:	34
Período de Adaptación:	35
Elaboración de Las Dietas	36
Evaluación del color de las patas	36
Evaluación del pico	37
Final de la experimentación:	37
CAPÍTULO III	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
Análisis de dietas	38
Peso inicial y peso final	41-47
Hemograma inicial y final	48-52
Química sanguínea	53-56
Condición corporal	57-59
Análisis porcentual del color de las patas	60-62
Análisis porcentual del estado del pico	63-65
Análisis porcentual de morbilidad y mortalidad	65
Análisis de costos	66-67
CAPÍTULO IV	68

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
CAPÍTULO V	70
BIBLIOGRAFÍA	70-76
CAPÍTULO VI	77
ANEXOS	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Costos totales	77
Anexo B 1-4 Análisis Bromatológico	78-81
Anexo C 1-3 Hojas de registro	82-84
Anexo D 1-4 Exámenes de Laboratorio	85-88
Anexo E Cronograma de actividades	89

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Migración de las aves rapaces	8
Cuadro 2 Clasificación taxonómica	10
Cuadro 3 Requerimientos nutricionales	23
Cuadro 4 Experimental 1	33
Cuadro 5 Experimental 2	33-34
Cuadro 6 Cálculo del 15% de peso vivo de las aves	35
Cuadro 7 Ingredientes Dieta 1	36
Cuadro 8 Ingredientes Dieta 2	36
Cuadro 9 Análisis Bromatológico	38
Cuadro 10 Pesos Águilas pechinegras	41
Cuadro 11 Pesos Halcón de Harris	43
Cuadro 12 Pesos Halcón aliancho	44
Cuadro 13 Pesos Águila andina	45
Cuadro 14 Pesos Águila monera	46
Cuadro 15 Pesos Halcón peregrino	47
Cuadro 16 Parámetros sanguíneos normales aves rapaces	48
Cuadro 17 Hemograma inicial y final Águilas pechinegras	48
Cuadro 18 Hemograma inicial y final Águilas pechinegras	49
Cuadro 19 Hemograma inicial y final Halcón de Harris	49
Cuadro 20 Hemograma inicial y final Halcones alianchos	50
Cuadro 21 Hemograma inicial y final Halcones alianchos	50
Cuadro 22 Hemograma inicial y final Águila andina	51
Cuadro 23 Hemograma inicial y final Águila monera	51
Cuadro 24 Hemograma Halcón peregrino	51
Cuadro 25 Parámetros normales Química sanguínea	53
Cuadro 26 Glucosa, ALT, AST inicial y final Águilas pechinegras	53
Cuadro 27 FA, Ác. úrico, Prot. totales Águilas pechinegras	54
Cuadro 28 Química sanguínea inicial y final Halcón de Harris	54
Cuadro 29 Glucosa, ALT, AST inicial y final Halcones alianchos	54
Cuadro 30 FA, Ác. úrico, Prot. totales Halcones alianchos	55
Cuadro 31 Química sanguínea inicial y final Águila andina	55
Cuadro 32 Química sanguínea inicial y final Águila monera	56

Cuadro 33 Química sanguínea inicial y final Halcón peregrino	56
Cuadro 34 Condición corporal inicial y final Águilas pechinegras	57
Cuadro 35 Condición corporal inicial y final Halcón de Harris	57
Cuadro 36 Condición corporal inicial y final Halcones alianchos	57
Cuadro 37 Condición corporal inicial y final Águila andina	58
Cuadro 38 Condición corporal inicial y final Águila monera	58
Cuadro 39 Condición corporal inicial y final Halcón peregrino	58
Cuadro 40 Color de las patas inicial y final Águilas pechinegras	60
Cuadro 41 Color de las patas inicial y final Halcón de Harris	60
Cuadro 42 Color de las patas inicial y final Halcones alianchos	61
Cuadro 43 Color de las patas inicial y final Águila andina	61
Cuadro 44 Color de las patas inicial y final Águila monera	62
Cuadro 45 Color de las patas inicial y final Halcón peregrino	62
Cuadro 46 Estado del pico inicial y final Águilas pechinegras	63
Cuadro 47 Estado del pico inicial y final Halcón de Harris	63
Cuadro 48 Estado del pico inicial y final Halcones alianchos	64
Cuadro 49 Estado del pico inicial y final Águila andina	64
Cuadro 50 Estado del pico inicial y final Águila monera	65
Cuadro 51 Estado del pico inicial y final Halcón peregrino	65
Cuadro 52 Costos Experimental 1	66
Cuadro 53 Costos Experimental 2	66
Cuadro 54 Costos totales	77

LISTA DE GRÁFICOS:

Gráfico 1 Fotografía Halcón peregrino	11
Gráfico 2 Fotografía Halcón de Harris	13
Gráfico 3 Fotografía Águila pechinegra	15
Gráfico 4 Fotografía Águila andina	16
Gráfico 5 Fotografía Águila monera	18
Gráfico 6 Fotografía Halcón aliancho	19
Gráfico 7 Gráfico de las dietas	39
Gráfico 8 Peso inicial y final Águilas pechinegras	42
Gráfico 9 Peso inicial y final Halcón de Harris	43
Gráfico 10 Peso inicial y final Halcones alianchos	45
Gráfico 11 Peso inicial y final Águila monera	45
Gráfico 12 Peso inicial y final Águila andina	46
Gráfico 13 Peso inicial y final Halcón peregrino	47

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“Elaboración y evaluación de dos dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba”.

Autor: María Dolores Astudillo Vallejo

Tutor: Dr. Eduardo Aragón Ph.D.

30 de Julio de 2012

RESUMEN:

Las aves en cautiverio necesitan una dieta que cubra sus necesidades nutricionales. El objetivo de la presente tesis fue elaborar y evaluar 2 dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Guayllabamba. En total, 12 aves rapaces adultas aparentemente sanas fueron incluidas en el estudio y distribuidas en 2 grupos: el primero formado por 5 águilas pechinegras y un halcón de Harris; y el segundo: un águila andina, un águila monera, 3 halcones alianchos y un halcón peregrino; cada grupo recibió una dieta diferente correspondiente al 15% del peso vivo de cada ave, durante 90 días: (1) dieta basada en carne roja (carne roja, hígado de res, vísceras de pollo, piel y vitaminas) y (2) dieta a base de carne blanca (conejo, pollitos parrilleros y vitaminas); previamente se realizó un examen bromatológico de las mismas. En cada ave se evaluó el peso inicial y final, hemograma, química sanguínea, condición corporal, color de patas y estado del pico, mostrando que ambas dietas son favorables para la alimentación de las mismas ya que presentaron resultados similares, además se mantuvo el peso de las aves que es un objetivo primordial en el mantenimiento de fauna silvestre en cautiverio.

Palabras claves: DIETA / CAUTIVERIO / AVES RAPACES / CARNE BLANCA / CARNE ROJA

“Elaboración y evaluación de dos dietas para la alimentación de aves rapaces mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba”.

ABSTRACT:

Birds living in captivity need a diet to fulfill their nutritional needs. The objective of this study was to elaborate and evaluate 2 diets for raptor birds under conditions of captivity at Guayllabamba's Zoo. In total, 12 adult apparently healthy raptor birds were included in the study, distributed in 2 groups: the first group: 5 black-chested buzzard-eagles, one Harris's hawk; and the second: one black-and-chestnut eagle, one crested eagle, 3 broad-winged hawks and one peregrine falcon, each group received a different diet according to 15% of their live weight, during 90 days: (1) red meat (red meat, cow's liver, chicken's viscera, skin and vitamins) (2) white meat: (rabbit, little chickens and vitamins). Before the diets were used, a bromatologic test was applied. In each bird initial and final weight, complete blood count (CBC), blood chemistry, body condition, leg color and peak state were evaluated. Both diets showing favorable conditions for their feeding because they present similar results, also the weight of the birds was maintained which is a primordial objective of keeping wild life in captivity.

Key words: DIET / CAPTIVITY / RAPTOR BIRDS / WHITE MEAT / RED MEAT

INTRODUCCIÓN

Día a día se incrementa el número de animales que son conducidos a centros de rescate o zoológicos víctimas de tráfico ilegal, cacería, donaciones, accidentes entre otros. Es importante dar a cada animal un alojamiento adecuado; proporcionarle la cantidad de agua necesaria y una dieta balanceada, cumpliendo con los estándares del bienestar animal.

Dentro de este grupo de animales, las aves representan el 30% de ingresos al Zoológico de Quito en Guayllabamba. (Fundación Zoológica de Ecuador 2011) las aves rapaces forman parte de este grupo, siendo las más propensas a tener problemas de salud debido al desconocimiento de sus dietas por parte de las personas que las mantienen en cautiverio. Los centros de rescate juegan un papel importante en la conservación y en ocasiones la reintroducción de animales en peligro de extinción, por lo que se debe tener información precisa que ayude al buen mantenimiento en cautiverio de los mismos.

Las aves rapaces han sido veneradas desde tiempos antiguos, las civilizaciones las admiraban por el poderío que representaban. (Marquez et al 2005); ocupan el último nivel de la cadena trófica, regulando poblaciones de distintas especies (Schlatter 2004) y están presentes en todo el mundo. Actualmente hay muchas especies en peligro de extinción como el cóndor andino en la región Sierra, el águila harpía en el Oriente y otras especies se encuentran amenazadas, la principal causa es la disminución de su hábitat debido a la tala de bosques en los que habitan.

Según investigaciones de autores extranjeros, las aves rapaces mantenidas en cautiverio tienen pocas veces acceso a una dieta variada y equilibrada que sea acorde a sus necesidades. Es imposible reproducir en

cautividad una dieta completamente natural (Dierenfeld et al. 1994), ya que un ave en estado salvaje puede elegir su alimento.

Si existe descuido y desinformación por parte de los cuidadores puede llevar a una alimentación inapropiada, innecesaria o a veces a regímenes con carencias en el suministro de vitaminas y minerales (Angel & Plasse 1997, Dierenfeld et al. 1994). La mayoría de las enfermedades inespecíficas en aves de presa en cautividad pueden deberse a regímenes alimenticios deficientes (Forbes y Rees Davies 2000) y a su vez las dietas poco óptimas son responsables de dificultades de vuelo, muerte prematura, bajo nivel de puesta y pollitos débiles (Angel & Plasse 1997, Dierenfeld et al. 1989, Heidenreich 1997, Forbes 2000, Rees Davies 2000).

En el Zoológico de Quito en Guayllabamba la dieta de aves rapaces en cautiverio se realizaba a base de carne roja y vísceras de pollo, sin variación de ingredientes presentándose hastío y ocasionando desperdicios que atraen gatos y ratas.

Cabe recalcar que en Ecuador existen pocos estudios relacionados con las aves rapaces, y no se encontró estudios de sus dietas en cautiverio comparando con los estudios de dietas en cautiverio que existen en mamíferos, de igual manera la información sobre algunas grandes águilas es escasa.

Tomando en cuenta estos puntos este trabajo pretendió evaluar dos dietas para la alimentación de las aves rapaces, una a base de carne roja y otra a base de carne blanca, con la finalidad de valorar el comportamiento alimenticio y las respuestas a las dietas ofrecidas.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

AVES RAPACES:

Las aves rapaces son aves emblemáticas por excelencia, han precedido el nacimiento de culturas y pueblos, ideologías, nacionalismos, y hasta fuerzas sociales. Nos han servido para representar atributos que suponemos encontrar en ellas, tales como la fuerza, la crueldad, el engaño y hasta la maldad. (Marquez et al 2005)

Algunas rapaces reflejan amplios valores naturales y culturales como en el caso del águila harpía en la antigua cultura de La Tolita, donde la fuerza y el dominio aparecen representadas por esta rapaz. El águila es el ave de la luz y de las profundidades del aire, al tiempo que sus plumas evocan el vuelo shamánico. Dentro de la mitología precolombina las representaciones de aves, en especial del águila harpía, aluden a las fuerzas celestes solares. En Ecuador los Huaorani veneran y admiran al águila arpía (Muñíz 2004 citada por Marquez et al 2005) por su fuerza y su destreza cazadora, deseando imitarla para el mismo fin, la consideran un símbolo protector de sus comunidades y niños, por lo que las capturan para mantenerlas junto a ellos. Para ellos, eso significa adquirir un estatus superior y una posición privilegiada, pues consideran que en el ser del cazador ha sido encarnada toda la sabiduría y habilidad del águila (Guerrero 1997). Los Achuar y Zápara del Ecuador la respetan de igual manera por su carácter poderoso, gran tamaño y agilidad. (Marquez et al 2005)

IMPORTANCIA DE LAS AVES RAPACES EN LA CADENA TRÓFICA

Las aves rapaces son predadores de alto nivel trófico y con frecuencia, especies clave cuya ausencia causa la disminución en la riqueza de especies de la comunidad completa (Rau y Jaksic 2004). Cumplen un importante rol ecológico al regular poblaciones de distintas especies, desde artrópodos pequeños hasta vertebrados, incluyendo peces, anfibios, reptiles, aves, pero especialmente mamíferos (Schlatter 2004). Algunas especies se adaptan a hábitats modificados por el ser humano, siendo habitantes de áreas urbanas y de cultivos (Pavez 2004 citado por Marquez et al 2005).

La cacería indiscriminada, provoca igualmente una reducción a gran escala de las especies presa, al menos para las águilas, y este dramático empobrecimiento de la mayoría de fauna probablemente tiene consecuencias indirectas para el equilibrio del bosque (Thiollay 1984) Las rapaces al igual que otros depredadores vertebrados son especies claves en los ecosistemas a los que pertenecen debido al nivel trófico que ocupan como organismos terminales en el flujo de energía (Ratcliffe 1980). Existe una creciente evidencia de que estas desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la diversidad biológica ya que su ausencia puede significar cambios drásticos en la composición de las comunidades a las que pertenecen (Terborgh 1988 citado por Burnham et al. 1989). En las regiones templadas, la composición y la densidad de la comunidad de rapaces reflejan la estructura del hábitat y la densidad de presas. La variación en la cantidad o calidad de estos factores ocasiona cambios en la abundancia relativa, tamaño del territorio y tasa reproductiva de estas aves. (Marquez et al 2005)

Las rapaces por lo tanto cumplen un papel importante como controladores biológicos, en contraste con los métodos convencionales de combate de vertebrados plaga (químicos y mecánicos) los cuales suelen ser nocivos para el ambiente. (Marquez et al 2005) En las zonas agrícolas, las

rapaces regulan especies de roedores perjudiciales para los cultivos, graneros o acopios de cosechas. También regulan especies que transmiten enfermedades al ganado y al ser humano (Muñoz-Pedreros 2004).

Por otro lado, la eliminación directa de las rapaces con armas de fuego ha sido contemplada como un problema relevante y complejo en su conservación debido a que incluye componentes de tipo cultural. (Thiollay 1984).

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE UN AVE RAPAZ

Un ave rapaz posee características que la diferencian del resto de aves entre las cuales se puede mencionar:

Sistema digestivo:

La alta tasa metabólica de las aves rapaces demanda un tracto digestivo orientado hacia la rápida y eficiente digestión. El esófago tiene más capacidad, comparada con otras aves, el alimento es almacenado en el buche. (Brooke et al 1991)

La forma del buche es de bolsa (rapaces y granívoras). Tanto el esófago como el buche son formaciones subcutáneas fácilmente palpables y accesibles quirúrgicamente. Una vez rebasa el corazón y los pulmones, el esófago desemboca al estómago, donde se distinguen dos porciones: proventrículo y molleja. (Gil 2005).

El proventrículo o estómago glandular, presenta una pared rica en glándulas que segregan mucus, enzimas (pepsina) y ácido clorhídrico. Este último componente es imprescindible para la digestión de la carne e incluso de los huesos ingeridos. (Gil 2005).

La molleja tiene paredes delgadas y forma de saco, tiene un ciclo de contracciones especiales relacionado al hecho que interviene en la separación de las partes no digeribles de la dieta, por ejemplo huesos, dientes, lana y compactarlos formando la egragropila (Brooke et al 1991).

Egagrópila:

Para prevenir la sobrecarga de su rápido sistema digestivo los ingredientes indigestibles o de digestión lenta de la dieta por son desechados por parte de las aves. La egagrópila contiene huesos, picos, garras, cáscaras entre otros, normalmente son envueltos para un rápido pasaje en lana, piel, plumas y fibras de plantas. (Brooke et al 1991).

Las egagrópilas son de suma utilidad para conocer la dieta de las aves rapaces (Trejo y Ojeda 2001).

Visión:

Las aves rapaces diurnas tienen adaptaciones para capturar y matar a sus presas como el sentido de la visión, el cual es casi nueve veces más desarrollado que el de los humanos y les permite ver objetos pequeños desde grandes distancias (Marquez et al 2005). Sus ojos son grandes y ocupan gran espacio dentro del cráneo. (Cooper et al 2002). Están situados frontalmente ampliando su profundidad de campo visual, pero tienen un área ciega detrás de la cabeza (Brooke et al 1991). Tienen un tercer párpado semi-transparente que les sirve para proteger el ojo de las agresiones de las presas capturadas. (Marquez et al 2005)

Patas:

Las aves rapaces tienen patas de tipo anisodáctilo, es decir con un dedo opuesto a los otros tres, (O'Malley 2009); usan sus patas para capturar a sus presas y en ocasiones matarlas, la forma de sus patas y talones varía dependiendo de la forma en que cazan, la garra del dedo medio posee una ranura a diferencia de los otros dedos, que cuando penetra los tejidos de la presa, permite que se desangre mas rápidamente. (Cooper et al 2002). Las patas poseen protuberancias que les ayudan a sujetar la presa; de la misma manera el dedo externo tiene amplitud de movimientos dándoles a las aves varias formas de agarre (Brooke et al 1991).

Pico:

Poseen picos curvados y fuertes para poder desgarrar pedazos de la

presa y consumirlos .(Marquez et al 2005). La forma varía en función de la presa consumida, aves con dietas no especializadas como los buitres poseen picos moderadamente curvados, mientras que aves rapaces con dietas especializadas como los halcones poseen un pico fuerte con una muesca llamada “diente” que se utiliza para matar a la presa. (Cooper et al 2002).

Canto:

La siringe de las aves rapaces es poco desarrollada (O'Malley 2009), va acompañada de una fuerte musculatura que tensa una membrana vibradora; los canarios poseen entre 7 y 9 pares de músculos y las rapaces 2 pares de músculos, por lo que solo pueden emitir algunos gritos. (Gil 2005).

Olfato:

No poseen un gran sentido del olfato, pero recientes investigaciones atribuyen mas importancia a este órgano especialmente en el caso de los cóndores. (Cooper et al 2002)

Magnetorrecepción:

Existe evidencia que las aves pueden detectar el polo magnético de la Tierra y usarlo para orientarse durante la migración. (Brooke et al 1991).

MIGRACIÓN

En el mundo existen 292 especies de aves rapaces y de ellas 183 (62,67%) son migratorias (Zalles y Bildstein 2000). La migración se desarrolla dentro de gradientes altitudinales (a lo largo de montañas), latitudinales y longitudinales (Zalles y Bildstein 2000).

Tanto las aves rapaces como otros tipos de aves y animales, migran durante el año a causa de fluctuaciones en la disponibilidad de alimento, generadas por cambios ambientales periódicos. No existe un comportamiento de migración generalizado dentro de las poblaciones de las diferentes especies de rapaces; la totalidad de individuos de algunas especies emprenden la migración cada año, en otras sólo un porcentaje de la población ejecuta esta acción. Kerlinger (1989), denominó a estos movimientos como migración completa y parcial, respectivamente (Marquez et al 2005).

La dieta de las rapaces influye en sus movimientos migratorios; las especies que se alimentan prioritariamente de mamíferos viajan distancias cortas, las que se sustentan únicamente de aves migran un poco más lejos y aquellas que poseen una dieta más amplia, en la que incluyen insectos, reptiles, anfibios y peces en el caso de *Pandion haliaetus* (águila pescadora), cubren las mayores distancias (Zalles y Bildstein 1995).

Cuadro 1: Aves migratorias completas y parciales

Migrantes completos	Migrantes parciales
<i>Buteo platypterus</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
	<i>Parabuteo unicinctus</i>
	<i>Falco peregrinus</i>

Fuente: Zalles y Bildstein 2000

Elaboración: La autora

Las aves rapaces pueden ser transmisoras de enfermedades como viruela aviar, enfermedad de New Castle, Influenza aviar, Chlamydiosis entre otras, estas también les afectan. (Cooper et al 2002).

Pueden contagiar enfermedades zoonóticas, especialmente a la gente que se encarga de su cuidado debido que pueden causar heridas con sus talones y picos, que pueden estar infectados con *S. aureus* u otros microorganismos como *C. tetani*. (Cooper et al 2002).

Los riesgos de transmisión de enfermedades zoonóticas de aves rapaces hacia los seres humanos son relativamente bajos, pero la prevención es importante. La desinfección y limpieza generalmente son suficientes para prevenir Salmonelosis y otras enfermedades con potencial zoonótico (Redig y Ackermann 2000 citado por Cooper J. 2002)

TAXONOMÍA DE LAS AVES RAPACES

Las aves rapaces se encuentran clasificadas de la siguiente manera:

Cuadro 2: Clasificación taxonómica de las aves rapaces

Reino:	Animal
Filio:	Chordata
Subfilio:	Vertebrata
Clase:	Aves

Fuente: Marquez et al 2005

Elaboración: La autora

ORDEN FALCONIFORMES

FAMILIA FALCONIDAE:

Esta familia es muy heterogénea, y en apariencia está cercanamente relacionada con los gavilanes dan muerte a sus presas picando y cercenando las vértebras del cuello, sujetando la comida en una garra, y el siseo de los jóvenes para mostrar miedo o amenaza y algunos movimientos de curiosidad, como el movimiento oscilatorio de la cabeza arriba y abajo. (Marquez et al 2005)

GÉNERO FALCO:

Los halcones del género Falco son las aves rapaces mas elegantemente diseñadas; tanto en la estructura de su cuerpo como en su plumaje, están excepcionalmente bien adaptados para la persecución a campo abierto. El género Falco incluye 39 especies, que varían de tamaño desde los pequeños cernícalos que pesan seis o siete onzas hasta los grandes gerifaltes, los cuales pesan cerca de tres libras. Estos pueden estar dispersos, ocasionalmente dentro de grupos, de acuerdo a sus

preferencias de hábitat y modos de caza particulares (Brown y Amadon 1968).

Falco peregrinus:

Nombre común: Halcón peregrino. Longitud total: 390-500 mm. Peso: 510-719 g (macho), 851-1223 g (hembra). Fases de coloración: ninguna. Adulto (macho): Cola azul-gris clara, con punta blanca angosta y con rayas transversales negras. Partes inferiores incluyendo coberteras alares y axilares color crema-blanco incluyendo el pecho, el resto conspicuamente rayado o salpicado de negro. Iris marrón oscuro, región periocular, cera y patas amarillo, pico azul-pizarra con punta negra. Adulto (hembra): similar, más oscura en la parte dorsal y más rosada-canela en las partes inferiores con salpicado y rayas más conspicuas en el vientre. Juvenil: parte dorsal marrón oscuro con plumas con puntas color crema. (Marquez et al 2005).



Gráfico 1: Fotografía Halcón peregrino

Hábitat:

Vive en campos semiabiertos, en todas las zonas climáticas (es menos frecuentemente en tundras y desiertos). Entre las rapaces migratorias, el halcón peregrino es una de las especies que utiliza zonas urbanas.

Es una especie migratoria amplia, al comienzo de los años 60 sus poblaciones sufrieron graves decrementos a escala mundial. En Estados Unidos se lo llegó a considerar extinto en la zona este (Brooke et al 1991).

Dieta:

Depreda casi exclusivamente sobre aves, las cuales golpea en vuelo mediante una fuerte picada. Las parejas de halcones peregrinos practican la caza cooperativa. Son muy particulares en sus hábitos alimentarios, más que otras aves de presa, ya que después de que un ave es capturada y desplumada, se alimentan únicamente de algunas partes seleccionadas. (Brown y Amadon 1968).

ORDEN: ACCIPITRIFORMES**FAMILIA ACCIPITRIDAE**

Esta familia está compuesta por una gran diversidad de aves rapaces diurnas de pequeño y gran tamaño, con picos ganchudos y patas fuertes, ceras carnosas, garras afiladas y curvas, excelente visión y alas anchas. Habitan en todas las regiones del planeta con excepción de la Antártica. Se encuentran distribuidos en todo tipo de hábitats: bosques, humedales, desiertos tundras, alta montaña e inclusive en áreas urbanas y suburbanas. (Marquez et al 2005)

GÉNERO PARABUTEO:

Se caracteriza por su tamaño mediano, alas y cola largas. Sus patas son largas provistas de tarsos desnudos y garras con dedos más bien largos con uñas afiladas. Su plumaje general (adulto) es marrón oscuro el cual contrasta con sus hombros de color pardo. El plumaje juvenil es muy

diferente aunque conserva el color de los hombros. (Marquez et al 2005)

Parabuteo unicinctus:

Nombre común: Halcón de Harris. Longitud total: 480-560 mm. Peso: 634-877 g (macho), 918-1203 g (hembra). Fases de coloración: ninguna. Adulto: marrón oscuro, cera amarilla, pico gris-ceniza y azul, patas color naranja. Juvenil: color marrón similar al adulto, corona y base del cuello salpicados con crema. Partes inferiores crema o café claro, pecho y abdomen salpicados de marrón oscuro. Muslos finamente rayados con rufo, forro del ala blanco o crema con coberteras rayadas de marrón. Cola grisácea suavemente rayada con marrón (Blake 1977).



Gráfico 2: Fotografía Halcón de Harris

Hábitat:

Es una especie asociada a zonas áridas y secas con vegetación o zonas abiertas y parches de bosques. Eventualmente puede ser encontrado cerca a cuerpos de agua. Parabuteo unicinctus es considerado como un migrante parcial en los límites de su distribución latitudinal (Brown y

Amadon 1968).

Dieta:

La dieta está compuesta principalmente por roedores (conejos y ratones) y ocasionalmente carroña. Ha sido reportado como un cazador social, estrategia que aparentemente utiliza para poder cazar presas de mayor tamaño tales como liebres las cuales una vez capturadas son compartidos entre el equipo de caza. (del Hoyo et al. 1994).

GÉNERO GERANOÆTUS:

Está compuesto por aves relativamente grandes. Poseen alas largas y anchas y una cola corta en forma de cuña, pico comprimido y fuerte al igual que un ancho de boca amplio. Los tarsos están cubiertos por plumas hasta una tercera parte. Los juveniles difieren substancialmente en su plumaje, estos últimos poseen una cola mucho más larga. (Marquez et al 2005)

Geranoaetus melanoleucus:

Nombre común: Águila pechinegra. Longitud total: 620-690 mm. Peso: 1670 g (macho), 3170 g (hembra). Fases de coloración: Adulto: parte dorsal gris-plomo oscuro o marrón muy oscuro, alas color ceniza finamente rayadas de negro.. Cola negra con punta blanca angosta, garganta gris-ceniza y pecho negro salpicado de blanco en la punta de las plumas. Abdomen y resto de las partes inferiores blancas y finamente rayadas de marrón, cera amarilla-verde, pico negro, patas amarillas. Juvenil: marrón oscuro casi negro, pecho y partes del cuello color castaño o crema muy salpicado de puntos negros conspicuos, cola gris o café (Blake 1977).



Gráfico 3: Fotografía Águila pechinegra

Hábitat:

El águila de páramo o águila pechinegra como su nombre lo indica está asociada a los páramos y subpáramos. (Marquez et al 2005)

Dieta:

Sus presas están constituidas principalmente por roedores de pequeño y mediano tamaño (95%). Destacando conejos del género *Sylvilagus* y principalmente cuyes silvestres (*Cavia porcelus*). Puede complementar su dieta con algunas aves como patos, reptiles e insectos y ocasionalmente carroña. El Águila de páramo suele cazar en pareja. (Marquez et al 2005)

GÉNERO OROAETUS:

A este género pertenecen águilas de tamaño grande con alas de tamaño mediano y cola larga. Los tarsos son emplumados y sus garras son muy poderosas previstas con dedos largos y uñas fuertes, largas y afiladas. Las hembras son mucho más grandes que los machos. Existe una sola especie viviente distribuida desde los Andes de Venezuela hasta el norte de Argentina (Brown y Amadon 1968).

Oroaetus isidori:

Nombre común: Águila andina Longitud total: 630-710 mm. Peso: no disponible. Fases de coloración: ninguna. Adulto: cresta occipital terminada en punta. Tarsos emplumados. Cabeza, cuello y dorso negros. Cola con punta negra ancha y con una franja ancha de color gris-café en la parte media. Partes inferiores (excepto el cuello y cabeza) color castaño-rojizo salpicado (verticalmente) de negro. Alas (por debajo) con puntas negras. Iris anaranjado, pico negro, dedos amarillos. Juvenil: cabeza, cuello y partes inferiores blancas, nuca y tibia salpicados verticalmente de color café-negruzco. Parte dorsal color crema-marrón. Cola color marrón-gris con tres franjas negras angostas (Blake 1977)



Gráfico 4: Fotografía Águila andina

Hábitat:

Esta especie se encuentra distribuida principalmente en los piedemontes y laderas de la Cordillera de los Andes en los bosques de niebla entre los 1500 -2000 msnm. El águila real de montaña podría ser considerada como el equivalente ecológico del águila arpía en los bosques de montaña.

Dieta:

El tamaño de sus garras y el poder de sus tarsos le permiten a esta águila alimentarse de mamíferos y aves de buen tamaño (pavos, puerco espines, ardillas y perros de monte entre otros).

GÉNERO MORPHNUS:

Son águilas de bosque de gran tamaño con alas cortas y redondas y cola muy larga. Los tarsos son desnudos, posee una cresta occipital eréctil. Tradicionalmente este género ha sido considerado como cercano a Harpia pero son aves más estilizadas, menos pesadas y con garras mucho más débiles. Existe una sola especie distribuida en las tierras bajas del neotrópico. (Marquez et al 2005)

Morphnus guianensis:

Nombre común: Águila monera. Longitud total: 710-810 mm. Peso: 1750 g (macho). Fases de coloración: fases clara y oscura. Adulto (fase clara): cresta prominente con plumas occipitales negras y con la base blanca. Plumitas en la nuca a manera de «abanico eréctil». Cabeza, cuello y pecho color ceniza-marrón claro, garganta blancuzca. Partes inferiores por debajo del pecho color crema con finas rayas castaño claro. Adulto (fase oscura): negro, partes inferiores rayadas de blanco y negro. Cola similar a la fase clara. Pico negro, patas amarillas. Juvenil: similar al adulto en fase clara, cabeza y cuello más claro, plumas occipitales con puntas negras.(Blake 1977).



Gráfico 5: Fotografía Águila monera

Hábitat:

Dentro del grupo de las grandes águilas del neotrópico es la más especializada para habitar en bosques densos. Su morfología es de alas cortas y redondas y una cola muy larga, razón por la cual se ha descrito como una especie que sólo se encuentra en los bosques más impenetrables y húmedos de la costa pacífica (Lehman 1943).

Dieta:

Está compuesta por serpientes arbóreas y terrestres, mamíferos de pequeño y mediano tamaño especialmente roedores arbóreos, marsupiales, perros de monte, aves e inclusive algunos anfibios (del Hoyo et al. 1994).

GÉNERO BUTEO:

Este es un género constituido por 25 especies vivientes, está ausente en Australia y en la mayoría de la India. Son de talla media, algunas veces grandes a un tanto pequeños, alas y cola anchas, y bien adaptados para remontar vuelo. El pico, patas y garras son de proporciones medias; el

tarso usualmente desnudo, pero ocasionalmente emplumado. (Marquez et al 2005)

Buteo platypterus:

Nombre común: Halcón aliancho. Longitud total: 340-410 mm. Peso: 420 g (macho), 490 g (hembra). Adulto (fase normal): parte dorsal color marrón oscuro, más oscuro en la espalda y la punta de las alas. Base de la nuca y lados de la cabeza salpicados de castaño y blanco, cola negra con punta blanca angosta y con dos franjas anchas color café grisáceo. Garganta salpicada de marrón enmarcada por parches laterales oscuros casi negros. Lados del cuello y pecho color castaño-marrón o pardo, partes inferiores blancas o crema profusamente salpicadas y con rayas transversales café o rojizo. Adulto (fase oscura): muy raro, enteramente negro. Cera verdosa-amarilla, pico color plomo, patas amarillas. Juvenil: similar al adulto en la parte dorsal pero más salpicado de castaño y blanco. Partes inferiores color blanco o crema profusamente salpicado de marrón, cola con cinco o seis franjas oscuras (Blake 1977).



Gráfico 6: Fotografía Halcón aliancho

Hábitat:

Esta especie se puede observar en parvadas de miles de individuos durante su migración donde habita bordes de bosque, bosques en crecimiento secundario con claros. Sus áreas de hibernación comienzan desde el sur de México hasta los bosques amazónicos. Suele escoger piedemontes, zonas urbanas y suburbanas (inclusive bosques de Eucaliptos) como destino final de su migración. (Marquez et al 2005)

Dieta:

Practica como técnica de caza, el acecho desde una percha, escondido en un árbol, o algunas veces más en el borde del bosque, en un claro o zona abierta, o inclusive sobre postes o líneas de conducción eléctrica; además hace búsquedas directas en vuelo, generalmente al nivel de las copas de los árboles, Aparentemente también come invertebrados, aunque la dieta en los campos no reproductivos esta pobremente documentada. (Brown y Amadon 1968).

REQUERIMIENTOS EN CAUTIVERIO DE LAS AVES RAPACES

Ejercicio:

Todas las aves cautivas deben tener acceso a una zona de ejercicio, los halcones necesitan un área para volar, desarrollar los músculos y para que disminuya la incidencia de úlceras por presión y de pododermatitis (Samour 2010) La jaula debe ser lo suficientemente grande para que el ave extienda sus alas y gire sin dañar ninguna pluma (Meredith et al 2006)

Las jaulas excesivamente largas pueden ser un problema para las aves voladoras, ya que las aves pueden alcanzar mucha velocidad y colisionar accidentalmente con las paredes de la pajarera, produciéndose lesiones graves. Actualmente criaderos grandes albergan a los halcones jóvenes en jaulas circulares para que puedan volar sin riesgo de lesionarse con las esquinas. Aunque son mas caros, pueden ser el diseño de las jaulas del futuro. (Samour 2010)

Seguridad:

Las jaulas deben ser construidas con materiales resistentes, apropiados para el tamaño y peso de la especie que van a albergar. (Meredith et al 2006). En la mayoría de jaulas suele ser imprescindible un sistema de doble puerta. Antes de entrar se debe anunciar el cuidador, debido que las aves son nerviosas, ratas, ratones y serpientes deben ser combatidos, debido que pueden alterar el comportamiento de las aves, los gatos también suelen causar problemas, especialmente en animales que están nidando. (Samour 2010)

Estimulación mental:

Se debe tener cuidado con la salud mental de las aves cautivas, la conducta de búsqueda de comida puede estimularse colocando alimentos en distintos sitios y a intervalos regulares en la pajarera. El baño les divierte, proporciona una actividad natural y mejora la calidad de las plumas. (Samour J. 2010).

Diseño de la jaula:

Cuando se diseña una jaula se debe tener en cuenta las necesidades de las especies que van a albergar y el clima. La ventilación es necesaria, una mala ventilación predispone a infecciones respiratorias y se considera un factor fundamental para el desarrollo de aspergilosis en los halcones. (Samour 2010).

El piso de la jaula es muy importante, debe ser hecho de materiales fáciles de limpiar o cambiar, debido que si no se limpia frecuentemente el ave puede consumir accidentalmente algún residuo ocasionando obstrucciones intestinales, el periódico es un material apropiado debido que es barato y no tóxico además si se ensucia resulta fácil su reemplazo. (Meredith et al 2006).

Un problema principal con las rapaces es la pododermatitis, la etiología es multifactorial, pero el tipo de percha es fundamental, las perchas cubiertas con astroturf o fibra de coco son ideales (Samour 2010).

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES:

En contraste con la situación de las aves en vida libre, la información sobre la nutrición de las aves rapaces en cautiverio es sorprendentemente escasa, con excepción de los estudios limitados en ciertas especies, principalmente en zoológicos, y los informes dispersos de enfermedades supuestamente de origen nutricional (Cooper 2002).

La alimentación de las aves rapaces debe ser balanceada en cautiverio, de lo contrario tenderán a engordar y mermará su salud. Estas aves son sumamente activas en vida libre, vuelan la mayor parte del tiempo en busca de su presa. En cautiverio, esta necesidad de volar por alimento prácticamente es anulada, por lo que su alimentación deberá ser lo más ligera posible sin dañar su salud. Cetreros experimentados, así como la comunidad científica en general han comentado la falta de investigación en el campo de nutrición para aves rapaces. De hecho la mayoría de la información científica sobre nutrición aviar se ha adaptado a partir de las extensas investigaciones en el campo de la nutrición en el sector avícola comercial (Forbes 2000).

La alimentación ideal sería aquella que se asemeja a la que el animal consigue habitualmente en su hábitat natural; en cautividad, las aves rapaces tienen pocas veces acceso a una dieta variada y equilibrada que sea acorde a sus necesidades. (Alcántara de la Fuente 2006).

Cuadro 3 :Requerimientos nutricionales de las aves rapaces

Parámetros	Unidades
Hidratos de carbono	1700-2200 cal/Kg
Proteína	17 – 26 %

Fuente: Aves rapaces Tenerife, Programa DietCalc

Elaboración: La autora

AGUA:

Todas las presas son una excelente fuente de suministro de agua para las rapaces (Dierenfeld et al 1994). Adicionalmente, cuanto más joven sea el animal más agua contiene (Robbins 1983).

Las rapaces figuran entre aquellas especies que obtienen la mayoría del agua que requieren de la comida que ingieren. Privados de ella se deshidratan con rapidez y pierden condición física. (Blanco y Hofle 2005).

Para aves de presa en cautividad debería suministrarse en mayor cantidad agua fresca y limpia diariamente tanto en forma de baño como para beber. Es esencial para los cuidadores apreciar que, aunque la rapaz puede recibir mayoría de agua de su ingesta diaria de comida, si no come puede suceder que no ingiera agua. Aunque un ave puede sobrevivir durante un día sin comer, no puede sobrevivir este tiempo sin ingerir agua (Samour 2010).

Como norma general, las aves necesitan 40-60 ml/kg de su peso corporal de agua diaria. (Cooper et al 2002).

DIETAS EN CAUTIVERIO:

Una dieta para aves rapaces en cautiverio debe tener las siguientes cualidades:

- Calidad suficiente
- Cantidad suficiente
- Libre de efectos secundarios
- Aceptable y digestible
- Fácil de realizar y económica (Cooper et al 2002)

El gasto energético de un ave es bajo cuando esta inactiva y sin alimentarse, también varía cuando la temperatura ambiental es alta. (Brooke et al 1991).

Se debe administrar el 15% de peso corporal en la dieta. (Cooper et al 2002). Si el clima es muy caliente se puede reducir la cantidad a ofrecerse

en el caso del halcón peregrino puede bajar del 15% a 11,5% de peso corporal. (Cooper et al 2002).

La comida no debe administrarse fría, debido que se pueden producir lesiones en la mucosa del buche y del esófago, o regurgitaciones de alimento. (Alcántara de la Fuente 2006)

Cuando mantenemos animales exóticos en cautiverio se los debe considerar como animales en descanso y ser alimentados como tales. Una forma de lograr esto es no alimentar a las aves 1 o si es posible 2 días a la semana (Wallach 1970 citado por Cheeran 2004).

El contenido de proteína de una dieta es importante y en este respecto, uno puede extrapolar hasta un cierto punto a partir de la situación en aves de corral, donde el porcentaje de proteína que se usa para pollitos jóvenes es generalmente 18-20%, esto se reduce a 12-14% para crecimiento, y reproductores requieren niveles más altos usualmente de 14-18%, pero adultos no destinados a reproducción no prosperan con menos de 10%. Las cifras comparables se aplican a las aves de presa: una cifra de 15-20% es aceptable, con las aves jóvenes recibiendo niveles más altos que los adultos no reproductores. (Cooper et al 2002)

De los minerales solo el calcio y el fósforo han sido estudiados a fondo en aves rapaces en gran medida a causa de la prevalencia de osteodistrofia (enfermedad metabólica ósea (DMO) o hiperparatiroidismo secundario de origen nutricional). (Cooper et al 2002)

En la nutrición de las rapaces los descuidos más frecuentes ocurren, precisamente en el balance Ca/P. Las dietas habituales, principalmente basadas en carne y pescado, suelen tener una relación Ca/P muy poco adecuada.(Alcántara de la Fuente 2006)

Otras investigaciones (Dierenfield et al. 1994; Robbins 1983), sin embargo, muestran que los niveles de calcio necesarios para las aves de presa en crecimiento serían conseguidos a través de pollitos de un día o de cualquier otra presa entera.

Aunque los pollitos de 1 día se han considerado como una dieta marginal, los huesos son pequeños, y los datos analíticos nos muestran que contienen niveles suficientes de calcio, y además todos sus huesos se pueden y son normalmente consumidos. Por lo tanto, los pollitos de un día se consideran como la dieta apropiada para aves rapaces, sin que se haya absorbido el saco vitelino, aunque se aconseja un suplemento de otros alimentos. (Dierenfeld 1996).

El proveer con presas completas tiene grandes ventajas en los programas de alimentación debido a que generalmente son nutricionalmente completos. Si no se puede proporcionar una presa completa y la carne constituye la dieta básica se sugiere suplementar con hueso completo o adicionar un suplemento de calcio a la carne. (Dierenfeld 1996).

Es recomendado el análisis de las dietas, sea por un laboratorio universitario o por un laboratorio externo certificado. (Cooper J. et al 2002)

DIETAS COMERCIALES:

Debido a la falta de investigación sobre los requerimientos nutritivos en aves rapaces algunos autores no recomiendan el uso de dietas comerciales, aunque estan siendo usadas exitosamente en Europa y América. (Cooper 2002).

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LAS AVES RAPACES

ENFERMEDADES PODALES :

Las enfermedades podales están entre los más importantes y prevalentes problemas clínicos en rapaces en cautiverio. (Cooper 2002).

Comúnmente se utiliza el término Pododermatitis: Este término no es científico pero es usado para cubrir el rango de enfermedades inflamatorias o degenerativas que pueden afectar las patas de las aves rapaces, especialmente pero no exclusivamente en cautiverio. (Cooper et al 2002).

La fuente de infección pueden ser organismos que viven en la superficie de la pata, mediante hisopados de las mismas se ha comprobado que varias especies de bacterias pueden estar presentes. (Cooper et al 2002). Existen tres aspectos principales dentro de la prevención de lesiones podales en aves en cautiverio, son: Reducción de traumas, higiene y garantizar que el ave este saludable y bien alimentada. (Cooper et al 2002).

ENFERMEDADES NUTRICIONALES:

Un sinnúmero de desórdenes nutricionales/metabólicos pueden causar espasmos, incoordinación o coma en aves rapaces. Las principales alteraciones son: hipoglucemia, hiperglucemia, deficiencia de tiamina, hipocalcemia y hepatopatías. (Cooper et al 1996)

Dentro de las enfermedades nutricionales se encuentran: Envenenamiento, Inanición, Gota articular, gota visceral, entre otras. (Cooper et al 2002).

Hay escasos de estudios en el campo de la nutrición, aunque hay grandes avances como el estudio de Forbes y Flint (2000) en el entendimiento y tratamiento de enfermedades carenciales y deficiencias, todavía existen muchas áreas donde se debe investigar. (Cooper et al 2002).

Gota articular:

La gota articular causa dolorosas inflamaciones especialmente en las patas. (Cooper et al 2002) El animal deja de usar esa extremidad lesionada y, finalmente, queda inmovilizada, apareciendo síntomas generales como anorexia y depresión. (Alcántara de la Fuente 2006) Los depósitos de uratos pueden ser removidos quirúrgicamente. (Cooper et al 2002)

Gota visceral:

Prácticamente asintomática o con sintomatología totalmente inespecífica (anorexia, depresión, letargia), justo antes de producirse la muerte súbita del animal. (Alcántara de la Fuente 2006)

Hipoparatiroidismo secundario de origen nutricional:

Se trata de una alteración metabólica conocida vulgarmente como raquitismo en los animales jóvenes y osteomalacia en individuos adultos.

En general, se va a originar por deficiencia de calcio en la dieta, por deficiencia de vitamina D3 o por desequilibrio en la relación calcio/fósforo (se consideraría una ración equilibrada aquella que contuviera una relación Ca/P de 1.2-1.5/1). La glándula paratiroides responde a los bajos niveles de calcio liberando hormona paratiroidea, que promueve la liberación del calcio de los huesos; este hueso “desmineralizado” es sustituido por tejido conjuntivo fibroso (osteodistrofia fibrosa). Tiene lugar entonces la hiperplasia de la glándula paratiroides. En casos graves se llegará, incluso, a una situación de hipocalcemia. (Alcántara de la Fuente 2006)

Alteraciones en el pico:

El pico debe ser examinado cuidadosamente, si esta muy largo o deformado puede causar dificultades al momento de la alimentación, las deficiencias nutricionales se presentan con crecimientos anómalos, placas de crecimiento superpuestas e irregulares, que le confieren un aspecto

escamoso. Suele ir acompañado de alteraciones en la consistencia, apareciendo frágiles y fácilmente erosionables. (Alcántara de la Fuente 2006)

Envenenamiento:

Las ingestas de plomo ocurren debido al consumo de presas muertas por disparos, es una de las principales causas de mortalidad especialmente en águilas y halcones. (Saito 2000 citado por Forbes 2000)

Inactividad del músculo pectoral:

Causada por una debilidad e incapacidad manifiesta para el vuelo puede aumentar el grado de atrofia de dicho músculo. Una quilla prominente y una piel traslúcida por la desaparición de la grasa dérmica son evidencias de un déficit calórico importante. (Alcántara de la Fuente 2006)

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES:

Animales:

- Aves rapaces (12)

Instalaciones:

- Exhibidores
- Área de nutrición:
- Cuarto frío

Materiales :

- Cinta métrica
- Regla

Materiales de clínica:

- Guantes de examinación
- Guantes de sujeción de cuero
- Jeringuillas (1ml, 3ml, 5ml)
- Gasas
- Catéter tipo mariposa
- Tubos Vacutainer: tapa roja y tapa lila
- Redes
- Balanza

Fármacos:

- Ivermectina
- Fenbendazol
- Vitaminas: Pecutrin¹, B –COB₁₂ PS ²

Material para preparación de dietas:

¹ Pecutrín: Suplemento vitamínico mineral en polvo: Calcio, fósforo, sodio, magnesio, ADE₃ Oligoelementos, Laboratorios Bayer S.A.

² B –COB₁₂ PS: Vitaminas del Complejo B: Vitamina B1, B2, B6, B12, Nicotinamida , Ácido. Fólico, Colina, Biotina, Vitamina C. Laboratorios CC.

- Cuchillos
- Molino de carne
- Recipientes
- Bandejas
- Balanza

Alimento:

- Carne roja
- Carne de conejo con piel y huesos
- Hígado de res
- Visceras de pollos (molleja, proventrículo, hígado, corazón)
- Pollitos parrilleros (menos de 1 semana de edad)

Materiales de oficina:

- Fichas clínicas
- Ficha de dietas
- Computador
- Tableros
- Cámara fotográfica

MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:

Características del área experimental:

- Nombre del lugar: Zoológico de Quito en Guayllabamba

Ubicación:

- Provincia: Pichincha.
- Cantón: Quito.
- Parroquia: Guayllabamba.
- Sector: Huertos Familiares.

Situación geográfica:

- Latitud: 00° 03'25 Sur.
- Longitud: 78° 20'35 Occidente.
- Altitud: 2139 m.s.n.m.

Características climáticas:

- Temperatura promedio anual: 20° C.
- Precipitación anual: 300 mm.
- Heliofanía horas/luz: 7 meses julio, agosto, septiembre con 1579 horas luz.

- Fuente: INHAMI, 2008

Características del suelo:

- Suelo: Arenoso.

Clasificación bioclimática:

- Bosque seco andino.

Recursos físicos:

- Construcción e instalaciones: 5has.
- Vivero: 2has.
- Áreas no utilizadas: 5has.

Recursos hídricos:

- Agua potable: EMAP.
- Agua de riego: Canal de Uravía.

Fuente: Fundación zoológica del Ecuador

POBLACIÓN:

Para este estudio se utilizó la población de aves rapaces diurnas mantenidas en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba, siendo divididas en 2 grupos:

El primer grupo fue denominado: Experimental 1 y se los alimentó durante 90 días con la dieta a base de carne roja, el grupo esta compuesto por:

Cuadro 4: Características grupo Experimental 1

Nombre común	Nombre científico	Edad	Número	Clasificación UICN
Águila pechinegra	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Adultas	5	Preocupación menor (LC)
Halcón de Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Adultas	1	Casi amenazado (NT)

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El segundo grupo fue denominado: Experimental 2 y se los alimentó con la dieta a base de carne blanca, durante 90 días.

Cuadro 5: Características grupo Experimental 2

Nombre común	Nombre científico	Edad	Número	Clasificación UICN
Águila monera	<i>Morphnus guianensis</i>	Adulta	1	Casi amenazado (NT)
Águila andina	<i>Oroaetus isidori</i>	Adulta	1	Vulnerable (VU)
Halcón aliancho	<i>Buteo platypterus</i>	Adultos	3	Preocupación menor (LC)

Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Adulto	1	Preocupación menor (LC)
------------------	-------------------------	--------	---	-------------------------

Cont. Cuadro 5

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

ACTIVIDADES REALIZADAS:

Al inicio de la investigación con un ayuno de mas de 12 horas los animales fueron inmovilizados mediante el uso de contención física (Redes y guantes de cuero). Como segundo paso se identificó individualmente cada ave mediante el número de microchip (AVID), luego se procedió a observar y anotar la condición corporal, se realizó un examen clínico completo que incluyó la toma fotografías de las patas y pico, se obtuvo la muestra de sangre, realizó el pesaje y como medicina preventiva se aplicó Ivermectina (Iveryl) para evitar contagio de parásitos externos, para el control de parásitos internos Fenbendazol con dosis de 0,50 mg /kg (Carpenter et al 2008).

Examen clínico:

Para realizar un examen clínico completo se debe iniciar por la cabeza y culminar en las patas, analizando cada parte detalladamente, incluso se debe examinar las plumas.(Samour 2010). Además se analizó la condición o estado corporal de un ave se mide asignando números: Caquexia (1), Normal (2) y Sobrepeso (3), (Jimenez 2005).

Muestras de sangre:

Se puede extraer hasta el 1% del peso corporal del ave en sangre, normalmente a partir de la vena yugular, cefálico humeral o metatarsiana medial. EDTA es el anticoagulante de elección ya que la heparina puede hacer que las células se agrupen y alterar la tinción. (Meredith et al 2006)

Período de adaptación:

Durante 15 días las aves estuvieron en período de adaptación, recibiendo los ingredientes de las dietas en pequeñas cantidades, lo que aseguró la aceptación de la dieta por parte de las aves.

ELABORACIÓN DE LAS DIETAS:

Según (Cooper J. et al 2002) se debe administrar el 15% del peso corporal del ave en la dieta. Se calculó el 15% del peso corporal de las aves rapaces que participaron en el estudio dando como total el siguiente resultado.

Cuadro 6: Cálculo del 15% de peso vivo de las aves

	Experimental 1	Experimental 2
15% peso corporal	1,65	1,30 Kg

Fuente: Investigación directa

Elaboración: La autora

Se decidió preparar 2kg diarios de cada dieta.

Dieta 1: Carne Roja:

Se picó en pedazos la carne, se tomó hígado de res, vísceras de pollo (molleja, proventrículo, corazón e hígado) y cortó en pequeños pedazos, colocó en un recipiente, se mezcló y agregó piel picada junto con vitaminas y minerales. Se pesó la cantidad respectiva a ofrecer a cada ave y se colocó en el exhibidor a su alcance.

Cuadro 7: Ingredientes, cantidad y porcentaje Dieta 1

Ingrediente	Cantidad	Porcentaje
Carne Roja	1,68	84%
Hígado de res	0,10	5%
Vísceras de pollo	0,20	10%
Piel	0,02	1%
TOTAL	2 kg	100%

Fuente: Investigación directa

Elaboración: La autora

Dieta 2: Carne Blanca:

Se sacrificó pollitos parrilleros y lavó para retirar la suciedad: se eliminó patas y picos y procedió de la misma manera con el conejo, se removió la piel, eliminó patas y se cortó en pequeños pedazos. Todo lo mencionado fue colocado en un recipiente, se mezcló y adicionó vitaminas. Se pesó la cantidad respectiva a ofrecer a cada ave y colocó en el exhibidor a su alcance.

Cuadro 8: Ingredientes, cantidad y porcentaje Dieta 2

Ingrediente	Cantidad	Porcentaje
Pollitos parrilleros con plumas	1,70	85%
Carne de conejo	0,30	15%
TOTAL	2 kg	100%

Fuente: Investigación directa

Elaboración: La autora

EVALUACIÓN DEL COLOR DE LAS PATAS :

Se utilizó el abanico de colores desarrollado por DSM Nutritional Products, comprende el rango de colores de pollos Broiler producidos

bajo condiciones habituales de una alimentación natural, los colores elegidos se han caracterizado mediante valores estándar del sistema colorimétrico de la CIE (1931); por consecuencia proveen una norma objetiva para la evaluación de la piel de pollos. (DSM Nutritional Products). Siendo el número 101 un color amarillo claro y el 108 un color anaranjado. Con este abanico se puede comprobar la absorción de los carotenos de la dieta de las aves.

EVALUACIÓN DEL PICO :

Se observó y documentó mediante fotografías, el estado del pico, si presentaba descamación o alguna alteración. Ya que deficiencias nutricionales afectan al desarrollo del mismo.(Alcántara de la Fuente 2006)

FINAL DE LA EXPERIMENTACIÓN:

Con un ayuno de más de 12 horas los animales fueron inmovilizados mediante el uso de contención física (Redes y guantes de cuero). Como segundo paso se identificó individualmente cada ave mediante el número de microchip (AVID), luego se procedió a observar y anotar la condición corporal, se realizó un examen clínico completo que incluyó la toma de fotografías de las patas y pico, se obtuvo la muestra de sangre y se concluyó con el pesaje del ave.

Los análisis de Laboratorio fueron realizados en el Laboratorio Livex Lab.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS DE LAS DIETAS

Examen Bromatológico:

El examen bromatológico de las dietas se realizó en el Laboratorio de Ciencias Químicas (OSP) Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Central del Ecuador, dando los siguientes resultados:

Cuadro 9: Análisis bromatológico de las dietas

Parámetros	Unidad	Dieta 1 Carne Roja	Dieta 2 Carne Blanca
Proteína	%	17,56	20,55
Humedad	%	75,10	74,36
Grasa	%	2,34	3,16
Cenizas	%	1,58	1,44
Carbohidratos	%	3,42	0,49
Calorías	Kcal/100g	104,98	112,6
Calcio	mg/Kg	1433,94	1099,98
Fósforo	mg/Kg	165,83	116,08

Fuente: Investigación directa, resultados del OSP (2012)

Elaboración: La autora

El análisis de los distintos parámetros fue realizado de la siguiente manera: Proteína mediante el uso del factor 6,25 según el método (MAL-04); Humedad (MAL-13); Grasa (MAL-03), Cenizas (MAL-02) y Fósforo por colorimetría (MAL 24) todos forman parte de los métodos oficiales de AOAC "Association of Analytical Communities" organismo encargado de

usar, desarrollar y proveer, métodos analíticos validados de laboratorio , también asegura la calidad de los servicios y programas de laboratorios a nivel mundial. El OSP además forma parte del OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano).

Los carbohidratos y calorías fueron obtenidos mediante cálculo matemático, que se encuentra en la norma INEN 1334-2:2011 y el Calcio por absorción atómica.

Como se puede observar en los resultados, las dietas tienen un gran contenido de humedad según la Literatura todas las presas son una excelente fuente de suministro de agua para las rapaces (Dierenfeld y al. 1994), se puede comprobar que estan recibiendo un adecuado porcentaje de agua, sin embargo cada exhibidor de aves tiene destinado un bebedero para evitar cualquier complicación.

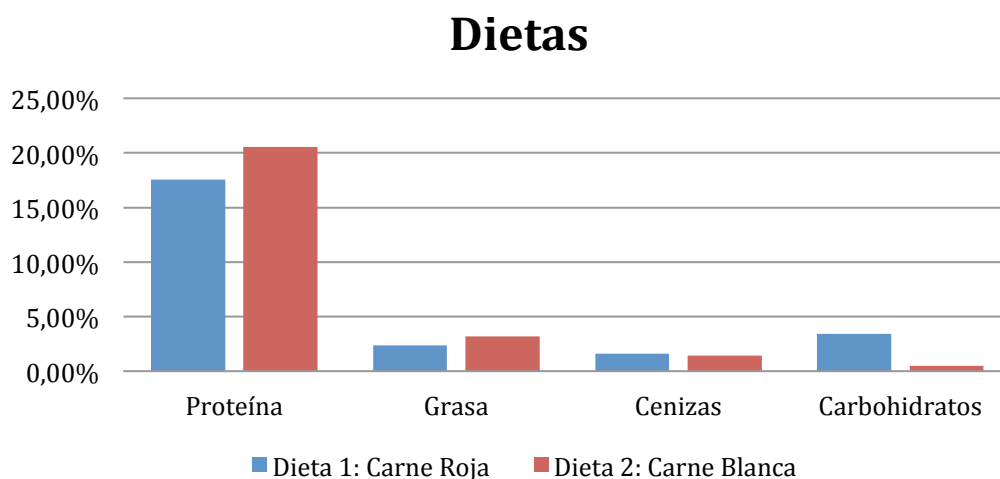


Gráfico 7 : Análisis nutricional de las dietas

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

La dieta de carne blanca tiene 20% y la dieta de carne roja 17% existiendo una diferencia de 3 puntos.

Ambas dietas cumplen con los requerimientos de un mínimo de 15% (Cooper J. 2002); y según (Alcántara G. 2006) de una dieta de 17 a 26% de proteína.

Otro parámetro en el que se encuentra diferencia es en los carbohidratos, existiendo una diferencia de casi 3 puntos esto es debido al cálculo matemático de los mismos el que se realizó como ELN (Extracto libre de nitrógeno), siendo similar a la diferencia que existe entre las proteínas.

En general las 2 dietas tienen similitud en sus parámetros, por lo que se podría administrar sin ningún problema a las aves, ya que cumplen con los requerimientos propuestos por (Cooper J. 2002). Según (Dierenfeld y al. 1994), y (Forbes 2000) los pollitos parrilleros son la dieta más completa para las aves rapaces, pero debe ser suplementada, incluso recomiendan alternar dietas.

Cabe recalcar que gracias a este análisis en el Zoológico de Quito en Guayllabamba se les proporciona a las aves la cantidad exacta de alimento que requieren y no demasiada comida como se venía realizando, al ofrecerles una dieta completa se alimentan adecuadamente y se disminuye el desperdicio con lo que se espera con el tiempo poder reducir el número de animales (ratas y gatos) que ingresan a los exhibidores y roban la comida.

Peso inicial y Peso final.

Para el análisis estadístico al tratarse de varias especies con diferentes pesos se dividió cada grupo experimental, en el caso del Experimental 1 se separó a las 5 Águilas pechinegras del Halcón de Harris. Mientras que el Experimental 2 se dividió en 4 partes: 1 grupo conformado por los halcones alianchos, el águila monera, el águila andina y el halcón peregrino se analizaron solos.

EXPERIMENTAL 1: Carne Roja

Cuadro 10: Pesos águilas pechinegras

Águilas pechinegras		
	Peso inicial	Peso final
	2,34	2,39
	2,38	2,41
	1,62	1,62
	1,58	1,57
	2,04	2,04
<i>n</i>	5	5
Σ	9,960	10,030
\bar{X}	1,992	2,006
<i>S</i>	0,341	0,361
<i>Sx</i>	0,139	0,147
<i>Cv</i>	17,128	17,987
<i>IC</i>	1,634 < μ < 2,350	1,627 < μ < 2,384

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

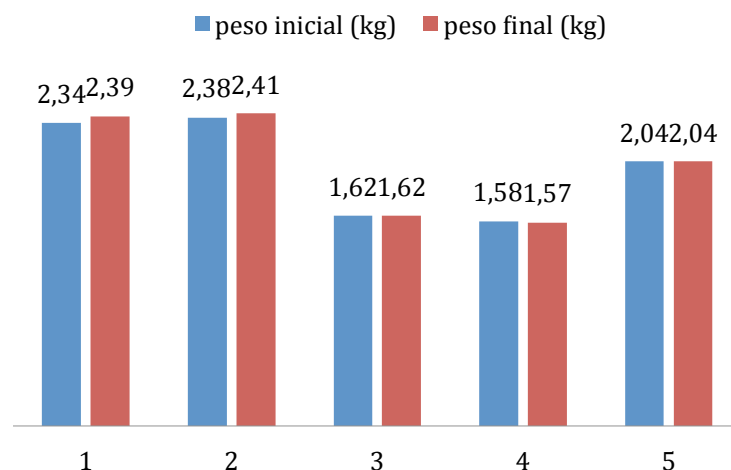


Gráfico 8: Pesos Águilas pechinegras

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Como podemos observar el peso inicial fue semejante al peso final demostrando que no hubo influencia de la dieta sobre este parámetro, fenómeno que es interesante en animales en cautiverio donde el objetivo principal es mantener el peso corporal y no la ganancia de peso. Lamentablemente la Literatura científica es escasa en lo que se refiere a águilas pechinegras y otras especies de aves rapaces.

Los pesos registrados para águila pechinegra van aproximadamente desde 1,670 kg en machos y pudiendo alcanzar 3,170 kg en hembras, (Marquez et al 2005), tomando en cuenta la historia clínica de las aves, algunas sufrieron mala alimentación durante el tiempo que permanecieron en cautiverio antes de ser entregadas a la colección del Zoológico, por lo que su peso es más bajo del promedio. Luego de concluido el tiempo de experimentación hubo un ligero incremento de peso en algunas aves indicando que la dieta fue aceptada y consumida.

Cuadro 11: Pesos Halcón de Harris

Halcón de Harris:	
Peso inicial	Peso final
0,92	0,93

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

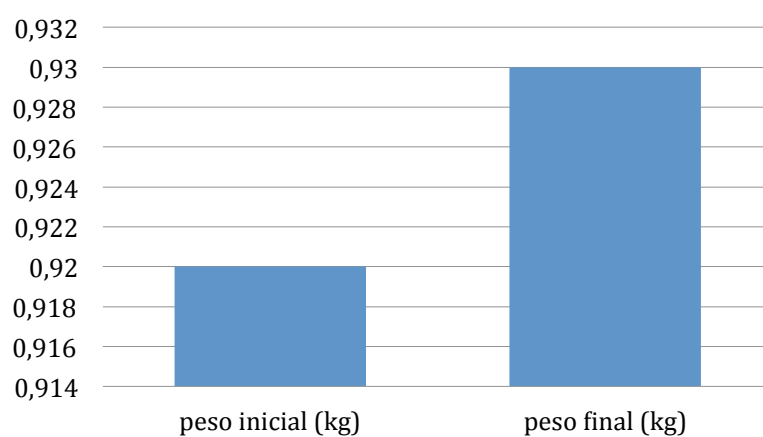


Gráfico 9: Pesos Halcón de Harris

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El Halcón de Harris también se encuentra dentro de los rangos normales de su especie tomando en cuenta que no se ha podido saber si es hembra o macho. El rango citado por (Marquez et al 2005) es de: 634-877 g (macho), 918-1203 g (hembra).

EXPERIMENTAL 2: Carne Blanca:

Cuadro 12: Pesos Halcones alianchos

Halcones alianchos		
	Peso inicial	Peso final
	0,45	0,47
	0,81	0,85
	0,86	0,86
n	3	3
Σ	2,120	2,180
\bar{X}	0,707	0,727
S	0,141	0,141
Sx	0,058	0,057
Cv	20,019	19,351
IC	0,558 $<\mu < 0,855$	0,579 $<\mu < 0,874$

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El peso de estas aves según la literatura es de: 420 g (macho), 490 g (hembra) (Marquez C. Et al 2005). Otros autores sitúan sus pesos en un rango de 265 a 560 g por lo que 2 individuos de este grupo se hallan en sobrepeso, iniciandose las medidas necesarias para evitar que sigan subiendo de peso.

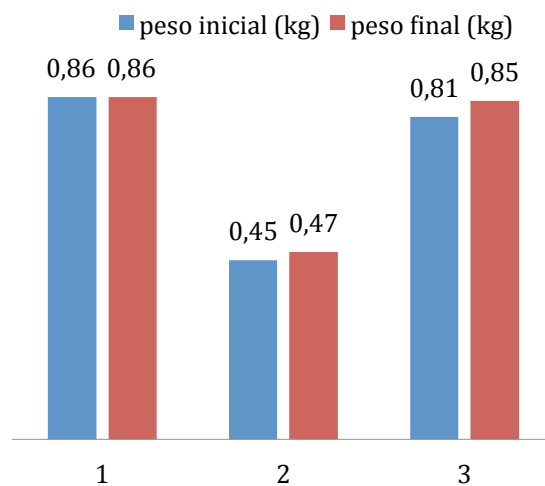


Gráfico 10: Pesos Halcones alianchos

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 13: Pesos Águila andina

Águila andina	
Peso inicial	Peso final
3,06	2,91

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

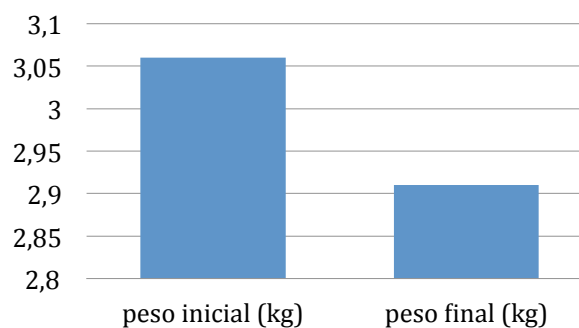


Gráfico 11: Pesos Águila andina

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Del Águila andina (*Oroaetus isidori*) no hay datos de pesos confiables (Marquez C., Bechard M., Gast F., Vanegas V.H. 2005). Algunos autores sitúan su peso hasta en 4kg.

La disminución de peso se debió a que comparten exhibidor y el águila monera (*Morphnus guianensis*) puso un huevo, adoptando un comportamiento maternal con el mismo, mientras que su compañera el águila andina (*Oroaetus isidori*) cuidaba desde lejos el lugar de nidación del mismo, ambas águilas se estresaron, no permitían que su cuidadora se acerque, no comían algunos días y otros consumían muy poco alimento, a esto se le suma el estrés que sufren los animales al estar expuestos al público (Dierenfeld E. 1996) por lo que se decidió cerrar una parte del exhibidor para tranquilidad de las mismas.

Cuadro 14: Pesos Águila monera

Águila monera	
Peso inicial	Peso final
2,7	2,45

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

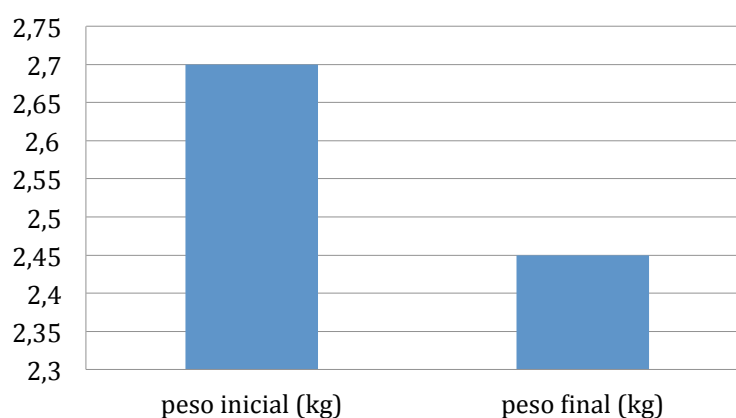


Gráfico 12: Pesos Águila monera

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El momento de revisar la literatura se observó que el águila monera (*Morphnus guianensis*) tiene peso aproximado de 1,75 kg el macho. (Marquez et al 2005). Según (Brooke et al 1991) las hembras de las aves rapaces son 10% más grandes que los machos, así que realizando los cálculos tenemos un promedio de peso de 1,925 kg de peso de las hembras.

Cuadro 15: Pesos Halcón peregrino

Halcón peregrino	
Peso inicial	Peso final
0,72	0,71

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

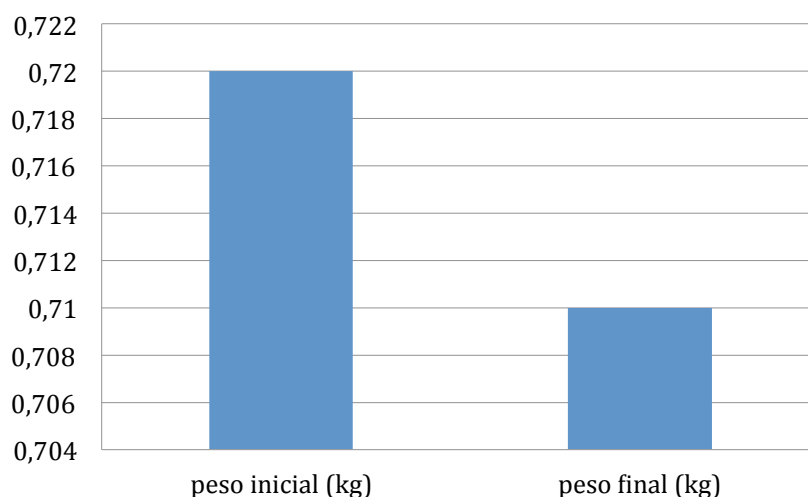


Gráfico 13: Pesos Halcón peregrino

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Los rangos de peso se encuentran entre: 510-719 g (macho), 851-1223 g (hembra). Encontrándose el individuo en los rangos normales de la especie. (Marquez C. Et al 2005).

Hemograma

Parámetros normales:

Cuadro 16: Parámetros sanguíneos normales de las aves rapaces

Parámetro	Valores de referencia	Unidades
Hematocrito	0,30 – 0,56	L/L
Hemoglobina	113 – 160	g/L
Eritrocitos	1,37 – 4,60	$\times 10^{12}/L$
Leucocitos	3,5 – 32,1	$\times 10^9 /L$
Linfocitos	0,4 – 22,1	$\times 10^9 /L$
Monocitos	0,04 – 2,65	$\times 10^9 /L$

Fuente: ISIS (International Species Information Sistem) (2010)

Elaboración: La autora

Experimental 1: Carne roja

Cuadro 17: Hematocrito, hemoglobina, eritrocitos inicial y final águilas pechinegras

Experimental 1 Carne roja Águilas pechinegras						
	Hematocrito inicial L/L	Hematocrito final L/L	Hemoglobina inicial g/L	Hemoglobina final g/L	Eritrocitos inicial $\times 10^{12}/L$	Eritrocitos final $\times 10^{12}/L$
Σ	1,960	2,000	653,000	677,000	9,320	13,400
X	0,392	0,400	130,600	135,400	2,864	2,680
S	0,044	0,030	13,937	9,625	0,037	0,322
Sx	0,018	0,012	5,690	3,929	0,015	0,131
Cv	11,108	7,583	10,672	7,109	1,996	12,010
IC	$0,343 < \mu < 0,441$	$0,366 < \mu < 0,434$	$114,805 < \mu < 146,395$	$124,492 < \mu < 146,308$	$1,822 < \mu < 1,967$	$2,315 < \mu < 3,045$

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 18: Leucocitos, Linfocitos, Monocitos inicial y final águilas pechinegras

Experimental 1 Carne roja Águilas pechinegras						
	Leucocitos inicial $\times 10^9$ / L	Leucocitos final $\times 10^9$ / L	Linfocitos inicial $\times 10^9$ /L	Linfocitos final $\times 10^9$ / L	Monocitos inicial $\times 10^9$ /L	Monocitos final $\times 10^9$ / L
Σ	48,200	3,000	6,800	3,780	1,180	4,000
X	9,640	0,600	1,360	3,780	1,180	0,800
S	0,989	0,490	0,524	0,749	0,466	0,980
Sx	0,404	0,200	0,214	0,306	0,190	0,400
Cv	10,261	81,650	38,517	19,825	39,532	122,474
IC	$8,519 < \mu < 10,761$	$0,045 < \mu < 0,600$	$0,766 < \mu < 1,954$	$2,931 < \mu < 4,629$	$0,651 < \mu < 1,709$	$-0,310 < \mu < 1,910$

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 19: Hemograma inicial y final Halcón de Harris

Experimental 1 Carne roja Halcón de Harris					
Hematocrito inicial L/L	Hemoglobina inicial g/L	Eritrocitos inicial $\times 10^{12}$ /L	Leucocitos inicial $\times 10^9$ / L	Linfocitos inicial $\times 10^9$ / L	Monocitos inicial $\times 10^9$ / L
0,43	144	2	9,2	2,3	0,83
Hematocrito final L/L	Hemoglobina final g/L	Eritrocitos final $\times 10^{12}$ /L	Leucocitos final $\times 10^9$ /L	Linfocitos final $\times 10^9$ /L	Monocitos final $\times 10^9$ /L
0,39	130	3,55	3,5	1,82	0,07

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Experimental 2: Carne blanca

Cuadro 20: Hematocrito, hemoglobina, eritrocitos inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca Halcones Alianchos						
	Hematocrito inicial L/L	Hematocrito final L/L	Hemoglobina inicial g/L	Hemoglobina final g/L	Eritrocitos inicial x10 ¹² /L	Eritrocitos final x10 ¹² /L
Σ	1,370	1,2	437,00	399,00	8,20	13,00
X	0,457	0,40	145,667	133,00	2,733	4,33
S	0,018	0	0,365	0	0,365	0,773
Sx	0,007	0	0,149	0	0,149	0,316
Cv	3,998	0	0,251	0	13,359	17,836
IC	0,425 <μ < 0,489	0,40 <μ < 0,40	145,025 <μ < 146,308	133,00 <μ < 133,00	2,092 <μ < 3,375	2,976 <μ < 5,691

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 21: Leucocitos, Linfocitos, Monocitos inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca Halcones Alianchos						
	Leucocitos inicial x10 ⁹ / L	Leucocitos final x10 ⁹ / L	Linfocitos inicial x10 ⁹ / L	Linfocitos final x10 ⁹ / L	Monocitos inicial x10 ⁹ / L	Monocitos final x10 ⁹ / L
Σ	35,00	15,10	7,640	6,06	4,520	0,560
X	11,667	5,033	2,547	2,020	1,507	0,187
S	2,154	3,062	0,029	0,489	0,380	0,079
Sx	0,880	1,250	0,012	0,200	0,155	0,032
Cv	18,466	60,839	1,147	24,210	25,205	42,363
IC	7,882 <μ < 15,451	-0,346 <μ < 10,413	2,495 <μ < 2,598	1,161 <μ < 2,879	0,840 <μ < 2,174	0,048 <μ < 0,326

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 22: Hemograma inicial y final Águila andina

Experimental 2 Carne Blanca Águila andina					
Hematocrito inicial	Hemoglobina inicial g/L	Eritrocitos inicial $\times 10^{12}/L$	Leucocitos inicial $\times 10^9/L$	Linfocitos inicial $\times 10^9/L$	Monocitos inicial $\times 10^9/L$
0,36	120	1,9	0,2	0,62	0,74
Hematocrito final	Hemoglobina final g/L	Eritrocitos final $\times 10^{12}/L$	Leucocitos final $\times 10^9/L$	Linfocitos final $\times 10^9/L$	Monocitos final $\times 10^9/L$
0,35	138	2,65	7,3	2,9	0,07

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 23: Hemograma inicial y final Águila monera

Experimental 2 Carne Blanca Águila monera					
Hematocrito inicial L/L	Hemoglobina inicial g/L	Eritrocitos inicial $\times 10^{12}/L$	Leucocitos inicial $\times 10^9/L$	Linfocitos inicial $\times 10^9/L$	Monocitos inicial $\times 10^9/L$
0,46	153	2,2	9,2	2,3	1,29
Hematocrito final L/L	Hemoglobina final g/L	Eritrocitos final $\times 10^{12}/L$	Leucocitos final $\times 10^9/L$	Linfocitos final $\times 10^9/L$	Monocitos final $\times 10^9/L$
0,37	145	2,3	9	4,5	0,2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 24: Hemograma inicial y final Halcón peregrino

Experimental 2 Carne Blanca Halcón peregrino					
Hematocrito inicial L/L	Hemoglobina inicial g/L	Eritrocitos inicial $\times 10^{12}/L$	Leucocitos inicial $\times 10^9/L$	Linfocitos inicial $\times 10^9/L$	Monocitos inicial $\times 10^9/L$
0,44	146	2,8	9,9	2,4	0,7
Hematocrito final	Hemoglobina final g/L	Eritrocitos final $\times 10^{12}/L$	Leucocitos final $\times 10^9/L$	Linfocitos final $\times 10^9/L$	Monocitos final $\times 10^9/L$
0,45	150	4,2	5,6	2,35	0,11

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Los parámetros sanguíneos se hallan dentro de los rangos considerados normales para las aves rapaces tanto del Experimental 1 como del Experimental 2. Los parámetros fueron obtenidos de ISIS (International Species Information System) una red global de profesionales a cargo de fauna silvestre, de la que el Zoológico de Quito en Guayllabamba forma parte. Cabe recalcar que los mismos poseen rangos amplios al abarcar un gran número de especies (Aves rapaces), por lo que en ocasiones se puede encontrar algunas diferencias que no afectan a la salud de las aves.

Química sanguínea:

Parámetros normales:

Cuadro 25: Parámetros normales química sanguínea de las aves rapaces

Parámetro	Valores de referencia	Unidades
Glucosa	14,0 – 28,0	Mmol/L
ALT	< 650	U/L
AST	< 250	U/L
FA	12 – 178	U/L
Ácido úrico	5,0 – 23,8	mg/dL
Proteínas totales	24 - 44	g/L

Fuente: Fuente: ISIS (International Species Information System) (2010)

Elaboración: La autora

Cuadro 26: Glucosa, ALT, AST inicial y final Águilas pechinegras

Experimental 1 Carne roja Águilas pechinegras						
	Glucosa inicial Mmol/L	Glucosa final Mmol/L	ALT inicial U/L	ALT final U/L	AST inicial U/L	AST final U/L
Σ	63,948	23,748	83,400	62401,412	37699,200	37505,200
X	17,620	19,380	83,400	137,760	206,600	206,400
S	3,576	2,179	113,889	111,715	86,832	86,609
Sx	1,460	0,890	46,495	45,608	35,449	35,358
Cv	20,297	11,245	136,557	81,094	42,029	41,962
IC	13,567 < μ < 21,673	16,910 < μ < 21,850	-45,670 < μ < 212,470	11,153 < μ < 264,367	108,193 < μ < 305,007	108,247 < μ < 304,553

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 27: FA, Ácido úrico, Proteínas totales inicial y final Águilas pechinegras

Experimental 1 Carne roja Águilas pechinegras						
	FA inicial U/L	FA final U/L	Ac. úrico inicial mg/dL	Ac. úrico final mg/dL	Prot. Totales inicial g/L	Prot totales final g/L
Σ	1556,800	506,000	17,052	16,088	64,000	1412,800
X	60,200	65,000	6,640	6,620	44,000	37,200
S	17,645	10,060	1,847	1,794	3,578	16,810
Sx	7,204	4,107	0,754	0,732	1,461	6,862
Cv	29,311	15,477	27,812	27,096	8,131	45,187
IC	40,203 < μ < 80,197	53,599 < μ < 76,401	4,547 < μ < 8,733	4,587 < μ < 8,653	39,945 < μ < 48,055	18,150 < μ < 56,250

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 28: Química sanguínea inicial y final Halcón de Harris

Experimental 1 Carne roja Halcón de Harris					
Glucosa inicial Mmol/L	ALT inicial U/L	AST inicial U/L	FA inicial U/L	Ac. úrico inicial mg/dL	Prot. Totales inicial g/L
19,59	53,8	451,2	140,8	6,2	40
Glucosa final Mmol/L	ALT final U/L	AST final U/L	FA final U/L	Ac. úrico final mg/dL	Prot totales final g/L
19,8	54	340	88	6,4	44

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 29: Glucosa, ALT, AST inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca Halcones Alianchos						
	Glucosa inicial Mmol/L	Glucosa final Mmol/L	ALT inicial U/L	ALT final U/L	AST inicial U/L	AST final U/L
Σ	13,460	0,607	1174,640	1131,707	47615,707	8824,667
X	19,100	18,367	55,600	56,133	424,467	343,667
S	1,641	0,348	15,327	15,045	97,587	42,011
Sx	0,670	0,142	6,257	6,142	39,840	17,151
Cv	8,590	1,897	27,567	26,802	22,990	12,224
IC	16,218 < μ < 21,982	17,755 < μ < 18,979	28,675 < μ < 82,525	29,705 < μ < 82,562	253,037 < μ < 595,896	269,866 < μ < 417,467

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 30: FA, Ácido úrico, Proteínas totales inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca Halcones Alianchos						
	FA inicial U/L	FA final U/L	Ac. úrico inicial mg/dL	Ac. úrico final mg/dL	Prot. Totales inicial g/L	Prot totales final g/L
Σ	7776,000	794,000	23,727	4,727	34,667	32,000
X	90,000	65,000	9,433	8,233	49,333	46,000
S	39,436	12,602	2,178	0,972	2,633	2,530
Sx	16,100	5,145	0,889	0,397	1,075	1,033
Cv	43,818	19,387	23,092	11,809	5,337	5,500
IC	20,723 < μ < 159,277	42,863 < μ < 87,137	5,607 < μ < 13,260	6,525 < μ < 9,941	44,708 < μ < 53,959	41,556 < μ < 50,444

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 31: Química sanguínea inicial y final águila andina

Experimental 2 Carne blanca Águila andina					
Glucosa inicial Mmol/L	ALT inicial U/L	AST inicial U/L	FA inicial U/L	Ac. úrico inicial mg/dL	Prot. Totales inicial g/L
15,7	436	484	56	12	23
Glucosa final Mmol/L	ALT final U/L	AST final U/L	FA final U/L	Ac. úrico final mg/dL	Prot totales final g/L
14,72	77,6	220	14,9	4,5	34

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

En este caso se encontró las proteínas totales elevadas, y los otros analitos normales por lo que se determina que el ave esta en buen estado de salud, según Samour J. (2010) las proteínas totales se elevan cuando el ave esta cerca de la época reproductiva o alguna infección crónica, con cambios en los otros analitos, estas ave serán revisadas constantemente para evitar cualquier problema posterior.

Cuadro 32: Química sanguínea inicial y final Águila monera

Experimental 2 Carne blanca Águila monera					
Glucosa inicial Mmol/L	ALT inicial U/L	AST inicial U/L	FA inicial U/L	Ac. úrico inicial mg/dL	Prot. Totales inicial g/L
17,3	59	237	29	6,6	38
Glucosa final Mmol/L	ALT final U/L	AST final U/L	FA final U/L	Ac. úrico final mg/dL	Prot totales final g/L
15	49,2	350,1	21,7	9	46

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Esta ave se encuentra en época reproductiva, por lo que de igual manera tiene las proteínas totales elevadas, sin otro problema registrado.

Cuadro 33: Química sanguínea inicial y final Halcón peregrino

Experimental 2 Carne blanca Halcón peregrino					
Glucosa inicial Mmol/L	ALT inicial U/L	AST inicial U/L	FA inicial U/L	Ac. úrico inicial mg/dL	Prot. Totales inicial g/L
17,3	88	217	69	7,5	88
Glucosa final Mmol/L	ALT final U/L	AST final U/L	FA final U/L	Ac. úrico final mg/dL	Prot totales final g/L
17	89	217	69	7,6	52

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Los parámetros sanguíneos en su mayoría se hallan dentro de los rangos normales del grupo de las aves rapaces.

Condición corporal.

Cuadro 34: Condición corporal inicial y final Águilas pechinegras

Experimental 1 Carne Roja		
	Inicial	Final
Águila pechinegra	2	2
Águila pechinegra	2	2
Águila pechinegra	2	2
Águila pechinegra	1,5	1,5
Águila pechinegra	2	2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 35: Condición corporal inicial y final Halcón de Harris

Experimental 1 Carne Roja		
	Inicial	Final
Halcón de Harris	1,8	2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 36: Condición corporal inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Halcón aliancho	2	2
Halcón aliancho	1,5	2
Halcón aliancho	2	2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 37: Condición corporal inicial y final Águila andina

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Águila andina	3	2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 38: Condición corporal inicial y final Águila monera

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Águila monera	2,5	2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Cuadro 39: Condición corporal inicial y final Halcón peregrino

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Halcón peregrino	2	2

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

En la mayoría de aves la condición corporal se mantuvo, tanto del Experimental 1 con la totalidad de aves, mientras que del Experimental 2 se mantuvieron iguales 2 individuos. Dos aves incrementaron su condición corporal ubicándose dentro del rango normal y en el caso del Águila monera y Águila andina hubo una baja de la misma por las razones ya explicadas, además cabe recalcar que estaban en condiciones cercanas al sobrepeso, lo que no perjudicó a las mismas; se obtuvo estos

resultados siguiendo las indicaciones de Jimenez (2005) en las que se observa minuciosamente la pechuga de las aves y se puede asignar 1 número: Caquexia (1), Normal (2) y Sobre peso (3).

Análisis porcentual del color de las patas:

Cuadro 40: Color de las patas inicial y final Águilas pechinegras

Experimental 1 Carne Roja		
	Inicial	Final
Águila pechinegra	Amarillo 101	Amarillo 101
Águila pechinegra	Amarillo 101	Amarillo 101
Águila pechinegra	Amarillo 101	Amarillo 101
Águila pechinegra	Amarillo 101	Amarillo 101
Águila pechinegra	Amarillo 101	Amarillo 101
TOTAL	100% Amarillo 101	100 % Amarillo 101

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

En este grupo de aves no hubo mejoría en el color de sus patas, por lo que sería necesario continuar con la investigación hasta ver resultados positivos.

Cuadro 41: Color de las patas inicial y final Halcón de Harris

Experimental 1 Carne Roja		
	Inicial	Final
Halcón de Harris	Amarillo 101	Amarillo 103

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

En este caso si hubo cambio de color, luego de transcurrido el tiempo de experimentación, con lo que se comprueba que la dieta aportó un nivel correcto de carotenos.

Cuadro 42: Color de las patas inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Halcón aliancho	Amarillo 103	Amarillo 105
Halcón aliancho	Amarillo 103	Amarillo 105
Halcón aliancho	Amarillo 103	Amarillo 104
TOTAL	100% Amarillo 103	66,67 % Amarillo 105 33,33 % Amarillo 104

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

La dieta que recibían al inicio de la experimentación no era la adecuada debido que consistía carne de burro. Una alimentación exclusiva a base de carne deshuesada es deficiente en calcio y otros minerales, siendo recomendable la suplementación (Jiménez 2005). Por lo que se elaboró las 2 dietas, para cumplir con sus requerimientos, se esperaba encontrar las patas con colores en tonos bajos, además se encontró falta de brillo en las mismas. Al final del tiempo experimental se encontró una ligera mejoría en el color de las patas, por lo que se espera mejores resultados al continuar con la investigación.

Cuadro 43: Color de las patas inicial y final Águila andina

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Águila andina	Amarillo 101	Amarillo 103

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Podemos observar que el color de las patas mejoró luego de concluido el tiempo de investigación, lo que indica un adecuado aporte de carotenos a las aves.

Cuadro 44: Color de las patas inicial y final Águila monera

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Águila monera	Amarillo 101	Amarillo 103

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Existió una mejoría en el color de las patas del águila monera lo que indica que la dieta aportaba la adecuada cantidad de carotenos.

Cuadro 45: Color de las patas inicial y final Halcón peregrino

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Halcón peregrino	Amarillo 101	Amarillo 103

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El color de las patas mejoró luego de concluido el tiempo de investigación, lo que indica un adecuado aporte de carotenos de la dieta consumida.

Análisis porcentual del estado del pico

Cuadro 46: Estado del pico inicial y final Águilas pechinegras

Experimental 1 Carne Roja		
	Inicial	Final
Águila pechinegra	Normal	Normal
Águila pechinegra	Descamado	Normal
Águila pechinegra	Normal	Normal
Águila pechinegra	Descamado	Normal
Águila pechinegra	Descamado	Normal
TOTAL	60% Descamado 40% Normal	100% Normal

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Se observó que 3 aves tenían el pico descamado, pero no hubo necesidad de corte ni igualación de picos debido que estas aves poseen todos los implementos necesarios para que su pico se desgaste como lo haría en estado natural como rocas y una gran piedra en la mitad del exhibidor.

Cuadro 47: Estado del pico inicial y final Halcón de Harris

Experimental 1 Carne Roja		
Halcón de Harris	Inicial	Final
	Normal	Normal

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

En este caso Halcón de Harris no presenta descamación de su pico.

Cuadro 48: Estado del pico inicial y final Halcones alianchos

Experimental 2 Carne Blanca		
	Inicial	Final
Halcón aliancho	Normal	Normal
Halcón aliancho	Normal	Normal
Halcón aliancho	Normal	Normal
TOTAL	100% Normal	100% Normal

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

En este grupo de aves se observó normalidad de los picos al inicio y al final de la investigación.

Cuadro 49: Estado del pico inicial y final Águila andina

Experimental 2 Carne Blanca		
Águila andina	Inicial	Final
	Descamado	Normal

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El águila andina tenía su pico con una pequeña descamación y exceso de crecimiento; se mejoró el exhibidor poniendo piedras y otros elementos para que su pico se gaste y también se realizó corte e igualación del mismo, al concluir el tiempo de la investigación se observó que el pico estaba normal.

Cuadro 50: Estado del pico inicial y final Águila monera

Experimental 2 Carne Blanca		
Águila monera	Inicial	Final
	Normal	Normal

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El pico del águila monera no presenta alteraciones, tanto al principio como al final de la investigación.

Cuadro 51: Estado del pico inicial y final Halcón peregrino

Experimental 2 Carne Blanca		
Halcón peregrino	Inicial	Final
	Descamado	Normal

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

El halcón peregrino presenta descamación y deformación de su pico, por lo que fue necesario corte e igualación del mismo, al concluir la investigación se pudo observar una mejoría del pico del ave.

4.8 Análisis porcentual de morbilidad y mortalidad

Dentro del período de experimentación no hubo morbilidad y mortalidad de ningún ave rapaz del Zoológico de Quito en Guayllabamba.

Análisis de costos

EXPERIMENTAL 1:

Cuadro 52: Costos Dieta 1 carne roja

Concepto	U.M.	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Alimentos				
Hígado de res	Kg	10	2	20
Carne Roja	Kg	170	1,5	255
Vísceras de pollo	Kg	22	0,75	16,5
Total				291,5
Costo por kilogramo				1,39

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

EXPERIMENTAL 2:

Cuadro 53: Costos Dieta 2 carne blanca

Concepto	U.M.	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Alimentos				
Carne de conejo	carcasa	8	10	80
Transporte		4	25	100
Varios		4	10	40
Total				220
Costo por kilogramo				1,05

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Existe una diferencia de 0,34 centavos entre las dos dietas, siendo la más barata la dieta a base de carne blanca, esto es debido que los pollitos parrilleros son donados por la empresa AVESCA C.A. con regularidad y se paga únicamente el transporte de los mismos. Además existe un centro pecuario en el que se están criando conejos para exhibición en la granja infantil y alimentación de los animales, con esto se esta

implementando la autosustentabilidad del mismo y se pudo utilizar varios conejos criados allí para la elaboración de las dietas.

Para la elaboración de la dieta a base de carne roja todas las semanas se recibe carne y vísceras frescas, de un productor de la zona por lo que el precio es más barato en comparación con otros lugares aún así la dieta de carne blanca tiene menor valor.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Las dos dietas funcionan para la alimentación de aves rapaces ya que no hubo grandes cambios en los parámetros evaluados.
- Los costos de las dos dietas no son elevados, existiendo una mínima diferencia entre las dos.

RECOMENDACIONES:

- Continuar la investigación realizada, probando nuevos ingredientes, nuevas mezclas de carne o como seguimiento al estudio, tomando en cuenta los resultados obtenidos para la formación de los grupos experimentales.
- Usar las dos dietas para la alimentación de aves rapaces en cautiverio ya que según los resultados son buenas para las mismas.
- Realizar un proceso de adaptación cuando se realice cambios de dietas para evitar peleas entre los animales.

CAPTÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA:

1. Brown, Leslie; Amadon, Dean (1968) Águilas, gavilanes y halcones del mundo. McGraw Hill.
2. Blake, Emmet (1977) Manual of neotropical birds, The Chicago University Press. EEUU.
3. Brooke Michael, Birkhead Jim, (1991) et al The Cambridge encyclopedia of ornithology The Cambridge University Press.
4. Carpenter, James; (2008) Formulario de animales exóticos 3ra edición, Editorial Intermédica Argentina.
5. Cheeran, Jacob (2004), Textbook of wild and zoo animals: Care and management, International book distributing Co.
6. Cooper, Jonh (2002) Birds of prey: health and disease Editorial Blackwell, tercera edición.
7. Del Hoyo Josep et al (1994) Guía de las aves del mundo, volumen 2, desde Cóndores del nuevo mundo hasta gallinas de Guinea, Ediciones Lynx.
8. Dierenfeld, Ellen, et al; (1996) Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio,
9. Doneley Bob (2010) Avian Medicine and surgery in practice: Companion and aviary birds Manson Publishing Ltda. España

10. Forbes, Neil A y Flint, Colin G; (2000) Raptor Nutrition, publicado por Honeybrook Farm Animals Foods; Año 2000; traducción on line de Blanca Esther Cifuentes Ronco para IBERTEC, S.A
11. Jimenez, Jordi, et al(2005) Manual clínico de animales exóticos, Multimedica Ediciones veterinarias, España.
12. Marquez C, et al (2005) Aves Rapaces Diurnas de Colombia Instituto de Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá- Colombia
13. Meredith, Ana; Redrobe, Sharon, (2002) Manual de animales exóticos 4ta edición, por BSAVA.
14. Murray, Fowler & Miller, Eric (2005) Zoo and wild animal medicine, Editorial Saunders.
15. O' Malley B. (2009) Anatomía y fisiología clínica de animales exóticos 2da impresión, Servet ,diseño y comunicación S.L. Zaragoza España.
16. Pincheira-Ulbrich, Jimmy et al (2008), Estado de conservación de las aves rapaces de Chile, Revista el hornero, versión online, recuperado el 20 de marzo del 2012.
17. Riera, A. Y Cabrero, M, (2008) Manejo y tratamiento de los animales exóticos, Editorial Mayo, España.
18. Samour, Jaime (2010) Medicina aviaria, 2da edición Editorial Elsevier, España.

19. Tufiño, Paúl (2007) Cusi pindo, conservación del águila harpía en Ecuador; Serie: Conservación de la Biodiversidad, Simbioe, Imprenta Mariscal.
20. Thiollay Jean Marc (1986) Las aves de presa, Ediciones Columbus Francia.
21. Zalles J.I., Bildstein K.L. (2000) Observación de rapaces: Un directorio global de los sitios de migración de aves rapaces. Bird life conservation series. Smithsonian Institution Press.

NETGRAFÍA:

1. Alcántara, Gabriel; (2010) Nutrición y alimentación en aves rapaces. Enfermedades nutricionales y metabólicas Parque ecológico Las Aguilas del Teide. Santa Cruz de Tenerife, recuperado el 15 de mayo del 2011 de www.colvema.org
2. Aves rapaces, Instituto Humboldt, Comunidad virtual del mecanismo de facilitación, consultado el 16 de junio del 2011 <http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/rapaces/documentos.jsp?desde=0&hasta=10>
3. Blanco, Juan Manuel & Höfle, Úrsula; (2005) Rehidratación, nutrición y alimentación en aves rapaces en estado crítico. Centro de estudio de rapaces ibéricas, recuperado el 16 de junio del 2011 de <http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/redes/rapaces/documentos.jsp?desde=0&hasta=10>
4. Camacho, Martín & Mena, Eduardo (2001) Dietas generales para diferentes especies de aves, recuperado el 16 de junio del 2011 <http://aviario.tripod.com/art05a.htm>
5. Crosta, L. Timossi L. and Bürkle M. Harrison G.J. and Lightfoot T.L. (2011) Clinical Avian Medicine. Management of Zoo and Park Birds Publisher: Clinical Avian Medicine, 20-04-2011 recuperado el 15 de enero del 2012 de www.ivis.org.
6. Dumonceaux G.; (2007) Meeting the Environmental and Behavioral Needs of Zoo Animals, North American Veterinary Conference, 13-01-2007, recuperado el 15 de enero del 2012 de www.ivis.org.

7. Echols, M.S. (2006) Raptor Medicine and Surgery, North American Veterinary Conference 11-01-2006, recuperado el 15 de enero del 2012 de www.ivis.org.
8. Fleming, Gregory J. (2005) Triage of wildlife for rehabilitation in your practice. Disney's Animal Programs Orlando, FL. North American Veterinary Conference Jan. 8-12, 2005, recuperado el 16 de enero del 2012 de www.ivis.org.
9. Gil, Francisco Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos. Unidad Docente de Anatomía y Embriología, Facultad de Veterinaria Universidad de Murcia, recuperado el 20 de marzo del 2012.
10. Hardee, Ron Transport and handling of wildlife for rehabilitation; (2005), North American Veterinary Conference 2005, recuperado el 16 de enero del 2012 de www.ivis.org
11. Halliwell William (2000) Valores séricos en aves de presa, recuperado el 10 de marzo del 2012 de <http://www.cetrero.com/veterinaria/valoressericos.htm>
12. Hernandez-Divers S.M. (2006) Common Malnutrition Issues of Birds and Reptiles, North American Veterinary Conference: 11-01-2006, recuperado el 16 de enero de 2012 de www.ivis.org
13. Hernandez-Divers, S.M. (2006) Diet Presentation: Enriching the Environment of Exotics and Wildlife. North American Veterinary Conference : 11-01-2006, recuperado el 16 de enero del 2012 de www.ivis.org.
14. Jones, M.P. (2007) Weight Management for Behavioral Modification in Captive Birds of Prey; College of Veterinary

- Medicine, The University of Tennessee, Knoxville, TN, USA. 13-01-2007, recuperado el 16 de enero del 2012 de www.ivis.org.
15. Las egragrópilas, recuperada el 2 de agosto del 2011, <http://www.ceachile.cl/lechuzablanca/egagropilas.htm>
16. Meredith, Anna L. (2008) Wildlife triage for the veterinary nurse, Royal School of Veterinary Studies, University of Edinburgh World Small Animal Veterinary Congress 2008, Dublin, Ireland, recuperado el 16 de enero del 2012 de www.ivis.org.
17. Molina, R (2008) Other Companion Animals, The Bird of Prey in the Practice. Southern European Veterinary Conference Oct. 17-19, 2008 recuperado el 16 de enero del 2012 de www.ivis.org.
18. Ojeda, Valeria & Trejo, Ana (2010) Identificación de egagrópilas de aves rapaces en ambientes boscosos y ecotonaes del noreste de la Patagonia argentina, recuperada el 2 de agosto del 2011.
19. Ornitología Neotropical (2010) The Neotropical Ornithological Society, recuperado el 5 de agosto del 2011 de <http://elibrary.unm.edu/sora/ON/v013n03/p0313-p0318.pdf>
20. Porter, Stuart L. VMD, Maintaining native wildlife in captivity The North American Veterinary Conference 2005, recuperado el 17 de enero del 2012 de www.ivis.org
21. Ritchie, B.W. Harrison G.J y Harrison L.R. (2006) Avian Medicine: Principles and Application, North American Veterinary Conference. 11-01-2006. recuperado el 17 de enero del 2012 de www.ivis.org.
22. Schotman; T.B. (2007) The Art of Wildlife Practice; North American Veterinary Conference ; 13-01-2007, recuperado el 17 de enero del 2012 de www.ivis.org.

23. Styles, Darrel K. MS, DVM (2005) Bacterial disease and antimicrobial therapy in avian species, The North American Veterinary Conference 2005 recuperado el 17 de enero del 2012 de www.ivis.org
24. Terrell, S.P. (2006) An Overview of Veterinary Involvement in Conservation. North American Veterinary Conference: 11-01-2006, recuperado el 17 de enero del 2012 de www.ivis.org.
25. Tristan, Tim DVM. (2009) Introduction to Hematology and Biochemistry of Raptors, Proceedings of the ACVP/ASVCP USA - 2009 recuperado el 17 de enero del 2012 de www.ivis.org.

CAPÍTULO VI

ANEXOS

ANEXO A

Cuadro 54: Costos Totales

Concepto	U.M.	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Alimentos				
Carne Roja	Kg	170	1,5	255
Carne de conejo	carcasa	8	10	80
Vísceras de pollo	Kg	22	0,75	16,5
Hígado de res	Kg	10	2	20
Utensillos para preparar las dietas				
Recipientes		6	5	30
Molino de carne		1	60	60
Fármacos				
Ivermectina	frasco	1	20	20
Fenbendazol	frasco	1	20	20
Vitaminas	frascos	1	80	80
Material de clínica				
Guantes de manejo	caja	1	5	5
Jeringuillas	caja	1	5	5
Catéter tipo mariposa		24	0,5	12
Tubos EDTA y tapa roja		50	0,4	20
Otros				
Movilización		100	1,5	150
Internet		50	0,5	25
Uso de computadora		50	0,2	10
Impresiones de tesis		300	0,04	12
Material de oficina		2	20	40
Alimentación	mensual	3	30	90
Análisis Bromatológico		2	100	200
Análisis de Laboratorio		24	35	840
TOTAL USD				1990,5

Fuente: Investigación directa (2012)

Elaboración: La autora

Financiamiento: 50% La Fundación Zoológica del Ecuador
50% La autora

ANEXO B 1



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-18695
ORDEN DE TRABAJO No 35285

SOLICITADO POR:	ASTUDILLO MARIA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Cotacollao
MUESTRA:	Carne
DESCRIPCIÓN:	Dieta 1 de Carne Roja
LOTE:	-----
FECHA DE ELABORACIÓN:	-----
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----
FECHA DE RECEPCIÓN:	16/02/2012
HORA DE RECEPCIÓN:	15:28
FECHA DE ANÁLISIS:	17-27-02-2012
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	29-02-2012
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
Contenido encontrado: 100 g	Contenido declarado: 100 g
OBSERVACIONES:	
Los resultados que pconstan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	17.56	MAL-04 39.1.19 Método Oficial AOAC 981.10
Humedad	%	75.10	MAL-13 33.1.03 Método Oficial AOAC 925.10
Grasa	%	2.34	MAL-03 39.1.08 Método Oficial AOAC 991.36
Cenizas	%	1.58	MAL-02 32.1.05 Método Oficial AOAC 923.03
*Carbohidratos	%	3.42	Cálculo
*Calorías	Kcal/100 g	104.98	Cálculo
*Fosforo	mg/100g	165.83	MAL-24



ENSAYOS
No OAE LE 1C 04-002

"Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bioq. Ana María Hidalgo
BIOQ. Ana María Hidalgo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



RAL- 4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 33, 31
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com



ANEXO B 2



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-18696

ORDEN DE TRABAJO No 35287

SOLICITADO POR:	FUNDACION ZOOLOGICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Guayllabamba Huertos Familiares
MUESTRA:	Carne
DESCRIPCIÓN:	Dieta 2 de Carne Blanca
LOTE:	-----
FECHA DE ELABORACIÓN:	-----
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----
FECHA DE RECEPCIÓN:	16/02/2012
HORA DE RECEPCIÓN:	15:35
FECHA DE ANÁLISIS:	17-27/02/2012
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	29/02/2012
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
Contenido encontrado: 100 g	Contenido declarado: 100 g
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

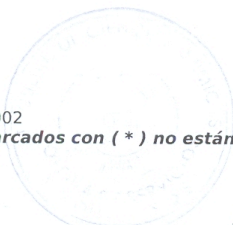
INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	20.55	MAL-04 39.1.19 Método Oficial AOAC 981.10
Humedad	%	74.36	MAL-13 33.1.03 Método Oficial AOAC 925.10
Grasa	%	3.16	MAL-03 39.1.08 Método Oficial AOAC 991.36
Cenizas	%	1.44	MAL-02 32.1.05 Método Oficial AOAC 923.03
*Carbohidratos	%	0.49	Cálculo
*Calorías	Kcal/100 g	112.6	Cálculo
*Fosforo	mg/Kg	116.08	MAL-24



ENSAYOS
No OAE LE 1C 04-002

"Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Ana María Hidalgo
Bioq. Ana María Hidalgo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



1 i/i

RAL- 4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 33, 31
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com



ANEXO B 3



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS


INF-LAB-QAM-27377
ORDEN DE TRABAJO No 035286

SOLICITADO POR: ASTUDILLO MARIA
DIRECCIÓN: COTOCOLLAO
FECHA DE RECEPCION: 16/02/12
HORA DE RECEPCION: 15H28
MUESTRA DE: DIETA 1
DESCRIPCION: DIETA 1 DE CARNE ROJA
FECHA DE ANALISIS: DEL 17/02 AL 08/03/12
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 20/03/12
CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS: CARACTERISTICO
ESTADO: LÍQUIDO
CONTENIDO: 200 g
MUESTREO POR: CLIENTE
OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el CLIENTE y entregada al OSP.

INFORME

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
CALCIO	mg/kg	1433.94	ABSORCIÓN ATÓMICA




Quím. Lander Pérez
JEFE AREA DE QUÍMICA AMBIENTAL

1/1

RAM-4.1-04



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 33, 31
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com



ANEXO B 4



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-QAM-27853
ORDEN DE TRABAJO No 035288

SOLICITADO POR: FUNDACION ZOOLOGICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN: GUAYLLABAMBA HUERTOS FAMILIARES
FECHA DE RECEPCION: 16/02/12
HORA DE RECEPCION: 15H41
MUESTRA DE: CARNE
DESCRIPCION: CARNE BLANCA
FECHA DE ANALISIS: DEL 16/02 AL 04/05/12
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA 04/05/12
SECRETARIA
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: CARACTERISTICO
ESTADO: SOLIDO
CONTENIDO: 100g
MUESTREADO POR: CLIENTE
OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el CLIENTE y entregada al OSP.

INFORME

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
*CALCIO	mg/kg	1099.98	ABSORCIÓN ATÓMICA




Quím. Lander Pérez
JEFE AREA DE QUÍMICA AMBIENTAL



ANEXO C 1

**FUNDACIÓN ZOOLOGICA DEL ECUADOR
ZOOLOGICO DE QUITO EN GUAYLLABAMBA**

Ficha de registro

Aves rapaces

Pesos

Tratamiento: _____

Nombre común	Nombre científico	Nro. Microchip	Peso inicial	Estado corporal inicial /3	Peso final	Estado corporal final /3

ANEXO C 2

**FUNDACIÓN ZOOLOGICA DEL ECUADOR
ZOOLOGICO DE QUITO EN GUAYLLABAMBA**

Ficha de registro

Aves rapaces

Patas

Tratamiento: _____

Nro. Microchip	Color inicial	Color final	Brillo		Descamación		Total	%
			Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia		

ANEXO C 3

**FUNDACIÓN ZOOLOGICA DEL ECUADOR
ZOOLOGICO DE QUITO EN GUAYLLABAMBA**

Ficha de registro

Aves rapaces

Pico

Tratamiento: _____

Nro. Microchip	Color inicial	Color final	Brillo		Descamación		Total	%
			Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia		

ANEXO D 1



Caso: Halcon2	Nombre Paciente: Halcon2
Nombre Científico: Falco Peregrinus	Nombre Común: HALCON PEREGRINO
Edad: No informa	Sexo: No informa
Propietario: Zoológico de Quito	Teléfono: No informa
Clínica Veterinaria: Zoológico de Guayllabamba	Ubicación: Guayllabamba
Médico Remitente: Dr. Pablo Arias	Responsable: N. Burbano
Fecha y hora de toma de muestra:	
Anamnesis: NR	Tratamientos antes de la toma de muestra: NR

RESULTADO HEMOGRAMA

Analito	Resultados	Unidades	Valores de referencia
Hematocrito	0.44	L/L	0.34 – 0.56
Hemoglobina	146	g/L	111 – 135
Eritrocitos	2.8	X 10 ¹² /L	2.16 – 4.20
VGM calculado	157.1	fL	114.3- 240.7
CGMH calculado	333	g/L	244 -282
Reticulocitos	-	X 10 ⁹ /L	---
Trombocitos	6	X 10 ⁹ /L	ND
Proteínas totales	48	g/L	21 – 43
Leucocitos	9.9	X 10 ⁹ /L	4.00 – 23.5
Heterofilos	6.7	X 10 ⁹ /L	2.05 – 13.50
Bandas	0.0	X 10 ⁹ /L	0.0
Metamielocitos	0.0	X 10 ⁹ /L	0.0
Linfocitos	2.4	X 10 ⁹ /L	0.631 – 10.6
Monocitos	0.7	X 10 ⁹ /L	0.08 – 2.941
Eosinófilos	0.1	X 10 ⁹ /L	0.058 – 0.468
Basófilos	0.0	X 10 ⁹ /L	0.062 – 1.41
Morfología de eritrocitos:	-		
Otros hallazgos:	Hemólisis 1+		

ATENTAMENTE,

MVZ Natalia Burbano
Coord. Del Área de Pequeñas Especies

Mic. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

ANEXO D 2



Caso: M- Águila 1	Nombre Paciente: 074*264*518
Nombre Científico: <i>Morphus</i> <i>quianensis</i>	Nombre Común: Águila Monera
Edad: No informa	Sexo: No informa
Propietario: Zoológico de Quito	Teléfono: No informa
Clinica Veterinaria: Zoológico de Guayllabamba	Ubicación: Guayllabamba
Médico Remitente: Dr. Pablo Arias	Responsable: N. Burbano
Fecha y hora de toma de muestra: 2011-11-24	
Anamnesis: NR	Tratamientos antes de la toma de muestra: NR

RESULTADO HEMOGRAMA

Analito	Resultados	Unidades	Valores de referencia
Hematocrito	0.46	L/L	0.30 – 0.56
Hemoglobina	153	g/L	113 – 160
Eritrocitos	2.20	X 10 ¹² /L	1.37 – 4.60
VGM <small>calculado</small>	209.1	fL	90.5 – 357.7
CGMH <small>calculado</small>	333	g/L	273 – 379
Reticulocitos	-	X 10 ⁹ /L	---
Trombocitos	5	X 10 ⁹ /L	15
Proteínas totales	40	g/L	24 – 44
Leucocitos	9.20	X 10 ⁹ /L	3.5 – 32.1
Heterofilos	4.96	X 10 ⁹ /L	2.2 – 25.4
Bandas	0.00	X 10 ⁹ /L	0.0
Metamielocitos	0.00	X 10 ⁹ /L	0.0
Linfocitos	2.30	X 10 ⁹ /L	0.4 – 22.1
Monocitos	1.29	X 10 ⁹ /L	0.04 – 2.65
Eosinófilos	0.65	X 10 ⁹ /L	0.035 – 3.7
Basófilos	0.00	X 10 ⁹ /L	0.09 – 0.63
Morfología de eritrocitos:	-		
Otros hallazgos:	Hemólisis 1+		

ATENTAMENTE,

MVZ Natalia Burbano
Coord. Del Área de Pequeñas Especies

Mic. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

ANEXO D 3



Caso: Águila 2	Nombre Paciente: Águila
Nombre Científico: <i>M. guianensis</i>	Nombre Común: Águila Andina
Edad: No informa	Sexo: No informa
Propietario: Zoológico de Quito	Teléfono: No informa
Clínica Veterinaria: Zoológico de Guayllabamba	Ubicación: Guayllabamba
Médico Remitente: Dr. Pablo Arias	Responsable: V.Becerra
Anamnesis: NR	
Tratamientos antes de la toma de muestra: NR	

BIOQUIMICA SANGUINEA

Analito	Resultados	Unidades	Valores de referencia
Glucosa	15	mmol/L	14.0 – 28.0
Alaninamino transferasa (ALT)	49.2	U/L	< 650 U/L
Aspartatoamino transferasa (AST)	350.1	U/L	6 – 63 U/L
Fosfatasa alcalina (FA)	21.7	U/L	12 – 178 U/L
Ácido úrico	9	mg/dL	5.0 – 23.8 mg/dl
Proteínas Totales	46	g/L	2.6 – 6.2 g/dl
Amilasa	1588.6	U/L	ND
Bilirrubina total	*	μmol/L	ND
Bilirrubina conjugada	*	μmol/L	ND
Bilirrubina no conjugada	*	μmol/L	ND
Observaciones:			

*Muestra insuficiente
ND: No determinado

ATENTAMENTE,

MVZ Verónica Becerra
 Coord. Del Área de Pequeñas Especies

Mic. Cristina Montalvo
 DIRECTORA LIVEXLAB

ANEXO D 4



Caso: Halcon1-B	Nombre Paciente: Halcon 1
Nombre Científico: <i>P. Unisintus</i>	Nombre Común: Halcón de Harris
Edad: No informa	Sexo: No informa
Propietario: Zoológico de Quito	Teléfono: No informa
Clinica Veterinaria: Zoológico de Guayllabamba	Ubicación: a Guayllabamb
Médico Remitente: Dr. Pablo Arias	Responsable: N. Burbano
Anamnesis: NR	
Tratamientos antes de la toma de muestra: NR	

BIOQUIMICA SANGUINEA

Analito	Resultados	Unidades	Valores de referencia
Glucosa	19.59	mmol/L	ND
Alaninamino transferasa (ALT)	53.8	U/L	ND
Aspartatoamino transferasa(AST)	451.2	U/L	ND
Fosfatasa Alcalina	140.8	U/L	ND
Amilasa	318.2	U/L	ND
Acido Urico	6.2	U/L	ND
Proteinas Totales	40	g/L	ND
Observaciones: -			

ND: No determinado

NOTA: El estado de hemólisis de la muestra puede interferir en las pruebas. Tomar los resultados con precaución

ATENTAMENTE,

MVZ Natalia Burbano
Coord. Del Área de Pequeñas Especies

Mic. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

ANEXO E

CRONOGRAMA:

	Primer mes				Segundo mes				Tercer mes				Cuarto mes				Quinto mes				Sexto mes			
Investigación Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Examen bromatológico dietas			X	X	X	X																		
Toma de datos iniciales				X	X	X																		
Período de adaptación a la dieta					X	X																		
Administración de la dieta							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Toma de datos finales																		X	X	X				
Resultados																					X	X		
Revisión de resultados																						X	X	